numero 1
gennaio 1949

RADIO

SOMMARIO

Diretta da:
GIULIO BORGOGNO

Si pubblica mensilmente a Torino - Corso Vercelli 140 - a cura della Editrice "RADIO".

 Una copia richiesta direttamente: lire 185; alle Edicole: lire 200. Abbonamento a 6 numeri: lire 1000; a 12 numeri; lire 1900. Estero: il doppio. I numeri arretrati, acquistati singolarmente costano lire 300; possono però essere compresi in conto abbonamento, se disponibili. La distribuzione alle Edicole viene curata direttamente dalla Amministrazione della Rivista.

Edizioni "RADIO" - Corso Vercelli 140 - Telefono 24.610 - Conto Corrente Postale N. 2/30040 - Torino

i RB - i 1 BKT - i 1 ALH - i 1 AXL

i 1 APV - i 1 KM - i 1 RB

i 1 RB

Negli Stati Uniti la produzione industriale dei ricevitori per televisione è stata, durante il 1947, di circa 180.000 apparecchi. Durante i primi quattro mesi del 1948 sono stati costruiti quasi 120.000 ricevitori e si prevede, per l'anno che si è chiuso il raggiungimento di ben 600.000 esemplari. Queste cifre offrono un chiaro quadro dell'attività che si svolge colà in questo attraente campo da noi purtroppo completamente scomparso.

* * *

Anche nella vicina Francia, sebbene con intuibili difficoltà, ci si dedica coraggiosamente all'attività di televisione. La Torre Eifel ospita una stazione televisiva che effettua regolari emissioni di programmi giornalieri. Al Grand Palais, in occasione della Fiera di Parigi, circa una trentina di Ditte hanno esposti i loro modelli in funzione e l'interessamento del pubblico è stato rilevante. I prezzi degli apparecchi variano da 90.000 a 250.000 franchi pari cioè a 150.000-400.000 lire. Vi sono tipi a proiezione e, in maggior parte, a veduta diretta su di uno schermo le cui dimensioni variano da 22 a 36 cm. di diametro.
A Parigi si pubblica regolarmente una Rivista tecnica, « La Television Française » che offre schemi ed interessanti articoli tecnici.

* * *

Alla data del 30 settembre 1948 vi erano in Inghilterra oltre 5500 dilettanti di trasmissione; l'anno precedente, alla stessa data, i radianti « G » erano in numero di 3800 circa; essi sono quindi aumentati di ben 1700 in un anno.

* * *

È stato costruito un calcolatore elettronico le cui possibilità sono talmente stupefacenti da far rimanere attoniti. Sentite. Questo mostro è capace di effettuare 3500 addizioni di 19 cifre nel tempo di un secondo; i risultati possono

essere stampati alla velocità di ben 24.000 *cifre al minuto.*
Per ottenere tutto ciò si impiegano nientemeno che 12.500 *valvole e* 21.400 *relais! Il consumo per il funzionamento è di* 180 *kilowatt!*

* * *

Un'altra realizzazione assai interessante è la costruzione di un motore alimentato a frequenza elevata. Alimentando tale motore con una frequenza di 3400 *cicli si è raggiunta la velocità di* 204.000 *giri al minuto, velocità che, tradotta su di uno spazio lineare farebbe percorrere al rotore* 970 *chilometri all'ora.*

* * *

Nel mese di giugno u. s. si sono verificate eccezionali condizioni di propagazione sui 5 *metri. Numerosi dilettanti svizzeri hanno stabilito collegamenti con stazioni inglesi, francesi, svedesi, italiane, della Danimarca, olandesi e cecoslovacche.*

* * *

Anche sui 6 *metri, in giugno, e precisamente il* 23, *alle ore* 2005 *GMT, un dilettante svizzero,* HB9BZ, *ha effettuato un ottimo ed interessante* QSO *con una stazione finlandese,* OH2PQ *ad Helsinki.*

* * *

Tra i dilettanti italiani che hanno potuto approfittare di tale eccezionale occasione, citiamo: i1AAW - i1DA - i1ALH - i1XD - i1ANJ - i1ANK - i1ABR *che hanno eseguiti collegamenti con l'Inghilterra, Francia, Svezia, Norvegia e Svizzera.*

* * *

Un nuovo materiale sintetico che possiede proprietà piezoelettriche è stato realizzato dalla Sonotone Corporation di Elmsford (New York). Questo materiale si presta alla costruzione di pick-up, microfoni e cuffie ed è preparato con un trattamento chimico di prodotti ceramici.

* * *

Una completa e molto utile «Carta Radiantistica del Mondo», realizzata da i1XD *su mappa offerta da* i1FA, *è edita dalla Sezione ARI di Torino. La Carta localizza tutti i prefissi di nazionalità, mette in rilievo le zone per il W.A.Z. ed offre una suddivisione in gradi, rispetto al Nord geografico, utile a chi impiega antenne del tipo rotativo. Il foglio misura cm.* 88 × 64 *e porta, stampati a lato, un elenco aggiornato dei Prefissi Radiantistici di Nazionalità. Un elenco degli Stati per il W.A.S. Un elenco dei prefissi validi per il conseguimento del certificato Berta (British Empire Radio Trasmitting Award). Gli intervenuti alla ultima Assemblea Generale dell'ARI l'hanno ricevuta in omaggio; può essere richiesta alla Sezione ARI di Torino, Casella Postale* 250 *con invio di Lit.* 150.

* * *

Per rinvenire il punto di interruzione di un cavo elettrico è stato applicato il principio del «radar». Un oscillografo offre l'esatta misura di tempo che impiega un segnale immesso nel cavo, per giungere sino all'interruzione ed essere riflesso indietro; conosciuto il tempo, viene facilmente ricavata la distanza e quindi localizzato il punto dell'interruzione.

* * *

Alla fine del luglio 1948 *il numero degli abbonati alla radio ed alla televisione in Inghilterra raggiungeva gli* 11 *milioni e* 292.750 *unità; assai più che da noi! Di essi, gli abbonati alla televisione sono* 58.250; *in un solo anno si è avuto un aumento di* 33.650 *utenti di televisione. Intanto si apprende che le Olimpiadi sono state ritrasmesse per televisione e che si è fatto largo uso di apparecchi riceventi dislocati in molteplici punti della città di Londra. Ogni giorno è possibile assistere a ricezioni dimostrative, gratuitamente, al Museo delle Scienze.*

* * *

Dal 17 *al* 20 *novembre di questo anno si è avuta a Londra la seconda Mostra annuale di apparecchiature di dilettanti, organizzata dall'Associazione dei radianti inglesi, la nota R.S.G.B. Sarebbe interessante che una mostra simile, a carattere nazionale, fosse organizzata anche in Italia dalla massima associazione dei radianti, la A.R.I., considerando che tale tipo di manifestazione sembra interessare sufficien-*

temente gli om tanto da far sorgere spesso mostre locali del genere. Si tratta anche di una efficace possibilità di divulgazione dell'attività dilettantistica. Crediamo che una buona idea potrebbe essere quella di allestire un proprio ed apposito « stand » alla annuale Mostra della Radio. Quest'anno, alla Mostra un tentativo è stato fatto; per l'anno prossimo sarebbe opportuno che fossero avvisate ed interessate per tempo tutte le sezioni così da permettere una partecipazione a carattere nazionale.

* * *

Prossimamente la Televisione francese pare adotterà uno Standard di 819 linee per ottenere maggiore finezza di riproduzione. Per il momento però si rileva una estensione del vecchio Standard (455 linee) che è eguale a quello inglese e si assicura che emissioni con tale numero di linee saranno continuate per circa dieci anni.

* * *

Secondo una statistica recente, i radioamatori di trasmissione negli Stati Uniti sono 68.449. Nella stessa Nazione si annoverano più di 20.000 stazioni per i servizi della Aereonautica e 14.500 per i servizi della Marina.

* * *

È stata costruita una calamita, negli Stati Uniti, dal peso di sei tonnellate, di cui cinque rappresentano il peso del ferro ed una il peso del filo in rame suddiviso su otto bobine. L'impiego di questo enorme magnete, che è certamente il più grande sinora costruito, è previsto per applicazioni elettrochimiche e precisamente per portare a temperatura bassissima (quasi allo zero assoluto) determinati sali sui quali agisce la forza magnetica della calamita, pari ad oltre diciottomila chilogrammi.

* * *

« Radio News » la popolare e ben nota rivista di radiotecnica in considerazione della sempre crescente affermazione della televisione negli Stati Uniti ha recentemente deciso di cambiare il suo titolo in « Radio & Television News ». La bella rivista già da parecchio tempo dedicava largo spazio agli articoli tecnici divulgativi di televisione. I lettori di questa pubblicazione sono circa 200.000!

* * *

Nel 1947 l'industria radioAmericana ha prodotto 19.500.000 apparecchi; di questi, come si è detto 180.000 sono ricevitori per televisione, mentre si notano anche: 2.500.000 portatili; 3.000.000 per automobile; 1.200.000 per modulazione di frequenza. Si calcola in 400 miliardi di lire l'ammontare industriale di tale produzione.

* * *

Per quanto riguarda le valvole la produzione negli Stati Uniti ha raggiunto, sempre nell'anno 1947, i duecento milioni di esemplari. Sono state inoltre prodotti complessi di trasmissione per un valore complessivo di circa 120 miliardi di lire.

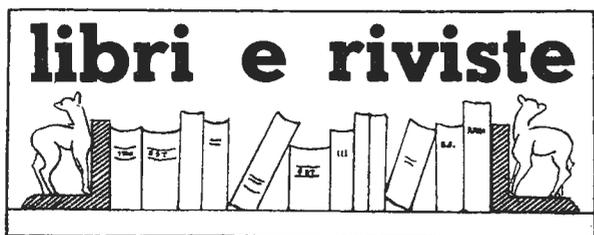
* * *

Sempre sugli sviluppi della televisione, una previsione fondata su sicure basi, fa ascendere a due milioni di apparecchi televisivi la dotazione del 1949; a oltre cinque milioni quella del 1950; a nove milioni quella del 1951 ed a ben quattordici milioni quella del 1952. Tutto ciò ben inteso, le conseguenze del blocco di Berlino permettendo...

* * *

Enzo Sala — HB9 CD — il noto dilettante svizzero che molti om italiani conoscevano, è morto il luglio scorso, dopo grave malattia. Aveva solo 38 anni ed era molto noto ed attivo sia nel campo dei dilettanti che in quello commerciale radio. L'U.S.K.A. e l'A.R.R.L. che lo avevano socio, hanno comunicata la ferale notizia. Ricordando il compianto amico, ci associamo al cordoglio degli om svizzeri ed italiani che lo conobbero e lo apprezzarono.

* * *

L'A.R.R.L. rende nota la morte di Kenneth B. Warner — W1 EH — avvenuta il 2 settembre u. s. Kenneth Warner era Segretario e Manager generale della nota associazione americana da circa trenta anni ed era noto come uno dei piu attivi e ferventi dilettanti di trasmissione che abbiano contribuito con la loro opera allo sviluppo ed alla storia del radiantismo. Agli amici W ed a tutti i soci della A.R.R.L., il nostro senso di cordoglio.

P. H. BRANS. Vade Mecum dei Tubi Elettronici. 1948. P. H. Brans Edit. - 28 Prins Leopoldstraat. Borgerhout. Antwerpen. Belgique - Libreria Internazionale Sperling & Kupefr. S. Babila 1. Milano. - Due volumi in- 32°. VII Edizione. pp. 262.

Ci è stata inviata dall'Editore, la settima edizione di questo utilissimo libro. La comparsa del **Vade Mecum** *del Brans sul nostro mercato librario si è avuta lo scorso anno e già nella precedente edizione si potevano rilevare caratteristiche interessanti che rendevano il volume prezioso. Con l'edizione* 1948 *il lavoro si presenta notevolmente ampliato e, di conseguenza, ancora più utile perchè più completo.*
E' bene avvertire subito che il manuale è redatto in lingua italiana oltre che in spagnolo e portoghese; in altre edizioni sono raggruppate altre lingue. L'opera consta di due volumi distinti. Il primo, di 64 pagine, con istruzioni e la disposizione dei collegamenti agli zoccoli delle valvole che sono in numero di 952 (schemi di zoccolatura); il secondo, di 198 pagine, con i dati elettrici delle valvole, preceduti da un ben congegnato sistema di indice generale che rende rapida la ricerca del tipo che interessa.
Le valvole sono raggruppate a seconda del loro tipo e della loro funzione principale. Per ogni valvola viene anche indicata la Casa costruttrice.
Ciò che rende particolarmente ricercato questo libro è anche il fatto che in esso è possibile reperire i dati di quelle valvole di tipo militare, sia americane che italiane, russe, tedesche ed inglesi, che sono sul mercato spesso a prezzi convenienti ma di cui, molte volte, si ignorano le caratteristiche.
Anche l'avere riunito in un unico volume i dati di valvole correnti, siano esse a caratteristica americana che a caratteristica europea, può tornare molto comodo a progettisti, riparatori, dilettanti ecc.
Sono citate anche le valvole regolatrici di tensione, le termocoppie, i tubi a raggi catodici, le cellule fotoelettriche nonchè Thyratron, Magnetron, Klystron, valvole a emissione secondaria e contatori elettronici di Geiger.
Il libro assomma ben diecimila differenti tipi di tubi, e per il fatto di essere edito in diciannove lingue, ha rapidamente raggiunta una grande diffusione in tutto il mondo. A quanto ci consta si tratta del primo libro di radiotecnica edito e diffuso in maniera così vasta. I radiotecnici di tutto il mondo hanno così a loro disposizione un'opera veramente utile, completa e pratica.

g.b.

Dott. Ing. P. MASTANDREA. Strumenti di misura elettrici. SEI (Soc. Editr. Internaz.). Torino. 1947. pp. 298. I Edizione - Manuali Minerva - L. 600. Volume in-8°. 272 figure.

Si tratta di un altro volume della Collana dei «Manuali Minerva». Sarebbe inutile porre in evidenza l'importanza sempre maggiore che gli strumenti di misura acquistano nelle più disparate applicazioni; conoscerli bene quindi significa rendersi esperti nei controlli, nelle riparazioni, nelle esperienze. Il libro tratta l'argomento dei soli strumenti e non degli apparecchi di misura; vi è però qualche cenno a questi ultimi e qualche pagina dedicata, in modo sommario, all'oscillografo.
Inizialmente un capitolo è dedicato ai sistemi di unità e, per essere più esatti, al sistema «Giorgi»; poi l'Autore effettua una classificazione degli strumenti in indicatori - registratori - integratori.
Tra i primi, amperometri e voltmetri a bobina ed a ferro mobile, strumenti elettrotermici, strumenti elettrostatici, con raddrizzatore, ad induzione, elettrodinamici ecc. sono oggetto di esame particolare.
I registratori sono suddivisi tra comando diretto e comando indiretto. Infine vi sono numerose pagine dedicate ai contatori (elettrodinamici, monofasi. trifasi, speciali, differenziali ecc.). L'ultimo capitolo riguarda i trasformatori di misura distinti in trasformatori di corrente e trasformatori di tensione.
Il volume è corredato da un indice sistematico e da un indice alfabetico; vi è pure un buon elenco bibliografico.
Anche in questo volume vi è dovizia di illustrazioni; i cliché, non sempre tratti diretta-

mente da fotografie, nonchè lo stile dei disegni, conferiscono al libro un particolare tono di « libro di fisica » per scuole Medie. Lo raccomandiamo in particolare a quei lettori che per ragioni di professione devono affrontare problemi e lavori nel campo oltre che radiotecnico anche elettrotecnico.

g.b.

O. LUND JOHANSEN. World Radio-Handbook for Listeners.

O. Lund Johansen. Lindorffsalle 1 - Hellerup - Copenhagen-Denmark, pp. 96.

II Edizione (Maggio-Novembre 1948). Libreria Görlich e C. - Via Pietro Calvi 16, Milano. Un volume in-16°, lire 600, 16 figure.

Vi sono, forse più che da noi in Italia, all'estero, e segnatamente nei paesi nordici, metodici ed appassionati ascoltatori di programmi radio. Questi amatori selezionano ogni volta, con cura ed attenzione, tra la babele di onde e... interferenze che le società di radiodiffusione creano a gara nell'etere, un loro programma preferito e prestabilito. Sono loro che conoscono orari, rubriche, potenza, lunghezza d'onda e tutta la vita ed i miracoli di ogni singola stazione; per questi amatori il volume in oggetto è un manuale veramente prezioso. Vi si trovano numerosissimi dati e notizie che possono facilitare la ricerca e l'individuazione di una emittente; è trascritta persino la musica del motivo di identificazione. Per le onde corte una tabella finale reca sia la frequenza in Kc/s. che quella in metri e, in più, anche la potenza in Kw; essendo poi tali stazioni suddivise per gruppi d'onda così come sulle scale dei ricevitori radio, è facilitata la pronta individuazione di una determinata stazione. Un'altra tabella è riservata alle onde medie (Europa; Nord-Africa e Medio Oriente) e, a questo proposito rileviamo che l'intenzione dell'Editore di pubblicare il volume in nuova edizione ogni sei mesi è più che mai opportuna per i frequenti cambiamenti che in tale gamma avvengono. Nel libro trovano posto alcune fotografie di stazioni ed attori della radio delle diverse Compagnie di radiodiffusione. Il volume è graficamente curato; è stato diffuso in tutto il mondo. L'editore richiede, per una sempre migliore riuscita delle edizioni future, la collaborazione di Società, Club, Enti, Amatori ecc. di tutte le Nazioni.

g.b.

RIVISTE
recentemente pubblicate e RICEVUTE

BULLETIN TECHNIQUE « Miniwatt »
N.V. Philips Gloeilampenfabrieken. Eindhoven. Olanda Philips Radio. Via Bianca di Savoia 18. Milano. pp. 28.

C Q
Radio Magazines Inc. 342 Madison Ave. New York 17. N. Y. U.S.A. Costo: 35 cents. pp. 104.

CRONACHE ECONOMICHE
Camera di Commercio Ind. e Agric. di Torino Via Cavour 8. Torino. Costo: Lit. 200. pp. 44.

L'ANTENNA
Via Senato 24. Editrice: « Il Rostro ». Milano. Costo: Lire 200. pp. 35.

LA TELEVISION FRANÇAISE
21, Rue des Jeuneurs Paris II. France. Costo: 95 Franchi. pp. 40.

OLD MAN
USKA. Postfach 1367 Transit Bern. Svizzera. Organo Uffic. Unione Svizzera Amatori Onde Corte.

POLONIA D'OGGI
Via Pompeo Magno 9. Roma. Ambasciata di Polonia. Costo: gratis. pp. 30.

RADIOCORRIERE
Via Arsenale 21. Torino. Costo: Lire 30. pp. 28

RADIO SCHEMI
Via Orto di Napoli 10 - Roma. Costo L. 100. pp. 31.

RADIO & Television NEWS
Ziff-Davis Publishing Co. 185 North Wabash Ave. Chicago I. Illinois. Costo: 35 cents p. 202.

RADIO REVUE
Prins Leopoldstraat 28. Borgerhout. Antwerpen. Belgio. Costo: Franchi 20. pp. 32.

RADIO SERVICE
Postfach N. 13549. Basel 2. Svizzera. Costo: Franchi 2. pp. 52.

THE GENERAL RADIO EXPERIMENTER
General Radio Co. Cambridge Mass. U.S.A. Ditta S. Belotti & C. Piazza Trento 8. Milano. Gratis.

WIRELESS WORLD
Iliffe & Sons Ltd. Dorset House Stamford Street. London. S.E.I. Inghilterra. Costo: 1/6. pp. 40+64.

Stampa per radiotecnici

Iniziare oggi la pubblicazione di una Rivista di radiotecnica non è impresa che possa essere affrontata a cuor leggero. Anche chi non è ad immediato contatto con le innumerevoli difficoltà del campo editoriale ha potuto facilmente intuire, dall'andamento delle diverse pubblicazioni, che non pochi ostacoli, di ordine tecnico, finanziario ed organizzativo si frappongono all'opera di chi, accinto al difficile lavoro, può contare tuttavia su di una organizzazione e su di un nome da anni esistente e, come tale, largamente conosciuto.
Il compito si presenta quindi maggiormente arduo a colui che vuol creare « ex novo » in tempi così infidi e difficili.
Nonostante ciò, altri fattori, favorevoli, ci hanno indotto ad affrontare la prova con una certa serenità e con fondate speranze di successo; non esitiamo ad affermare che la previsione di riuscita si basa in gran parte sul buon esito ottenuto da una nostra precedente, modesta pubblicazione.
La pubblicazione cui accenniamo aveva uscita molto irregolare, indirizzo strettamente limitato alla categoria dei dilettanti di trasmissione, indole spiccatamente pubblicitaria, veste tipografica forzatamente modesta; nonostante ciò la tiratura e la vendita raggiunta stanno a dimostrare eloquentemente che se i desideri dei lettori vengono soddisfatti, una Rivista ha successo ed i lettori non l'abbandonano.
Abbiamo fatto tesoro dell'esperienza acquisita in questo campo e sappiamo per certo che ciò che la maggioranza dei lettori ricerca è quel carattere di praticità, utilità ed accessibilità che spesso fa difetto a tante Riviste.
Conveniamo che gli articoli tecnici in cui si svolgono formule e calcoli matematici elevati, trattazioni di teoria pura, problemi complessi su principi scientifici, elevano il tono della Rivista e contribuiscono a renderla più quotata tra i dotti e gli studiosi, però, pur non volendo considerare che, purtroppo, in quegli articoli l'autore fa molte volte, unicamente, uno sfoggio non ne-

cessario della propria erudizione e che le trattazioni teoriche, per voluta trascuratezza della pratica, sconfinano spesso nell'assurdo e nell'inutile, ci chiediamo se una Rivista che si mantenga su di un tale indirizzo, abbia possibilità di prosperità o, quanto meno, di vita. Indubbiamente oggi, così come ieri, una simile pubblicazione non può sussistere se non sovvenzionata da qualche Ente perchè non bastano poche centinaia di lettori a mantenerla. Ciò cui noi tendiamo è dunque una Rivista che presenti spesso descrizioni dettagliate di apparecchi, grafici di uso frequente, tabelle complete; una Rivista essenzialmente « pratica ».

Certamente anche a noi, quali Editori, farebbe piacere che la nostra pubblicazione fosse stampata su carta pesante e patinata, che si potessero inserire pagine a due o più colori, che il numero di pagine fosse elevato e così via... ma, anche per questo, esempi recenti hanno permesso di constatare come, in Italia, oggi, l'edizione di una Rivista di lusso nel campo radio non si possa sostenere.

I costi enormemente alti nel settore tipografico e della carta (forse i più alti che in qualsiasi altro ramo di attività) impongono ponderati calcoli se si vuole porre in vendita una pubblicazione accessibile nel prezzo e, ripetiamo, escludono per il momento, qualsiasi velleità di lusso e di superfluo.

Infine non sarà male accennare ad un altro importante fattore; intendiamo riferirci alle inserzioni pubblicitarie. Queste, solitamente, non sono male accette dal lettore; si comperano correntemente Riviste americane nelle quali oltre metà, e spesso due terzi delle pagine, sono dedicate alla pubblicità, ciononostante si ricerca sempre la Rivista con interesse. La pubblicità permette al lettore di mantenersi al corrente su ciò che si produce, sui prezzi, sulle novità tecniche e commerciali e, sempre, direttamente o indirettamente, il lettore ha un interesse personale alla conoscenza di questi elementi. Ma la pubblicità deve costituire un complemento alla Rivista e non la Rivista mentre, purtroppo, è dato qualche volta di riscontrare il contrario; pochi articoli, di interesse relativo, sperduti, annegati quasi, in un mare di pubblicità. Sarà dunque nostra cura evitare che l'eventuale aumento di pubblicità vada a detrimento del contenuto tecnico, provvedendo se del caso, ad aggiungere apposite pagine.

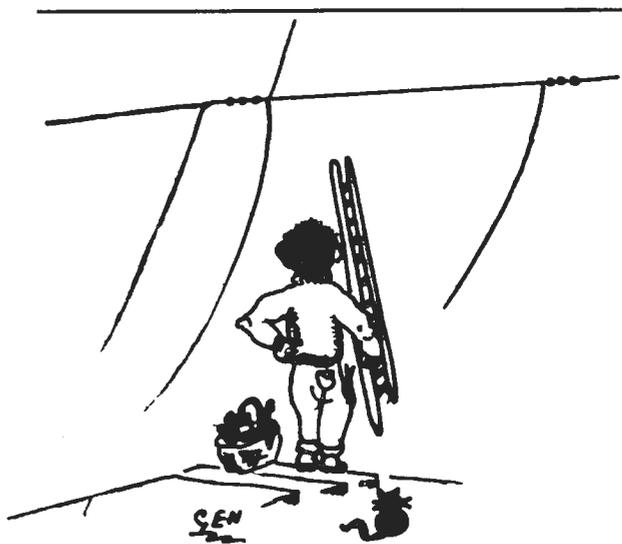
Se i lettori vorranno esprimerci il loro giudizio e formulare critiche unitamente ai loro desideri, noi ne saremo lieti; sarà sulla scorta di questi elementi che compileremo la Rivista col logico intento di soddisfare quanto più possibile i richiedenti.

G. B.

"The Bent - PB Modified Universal Antenna System"

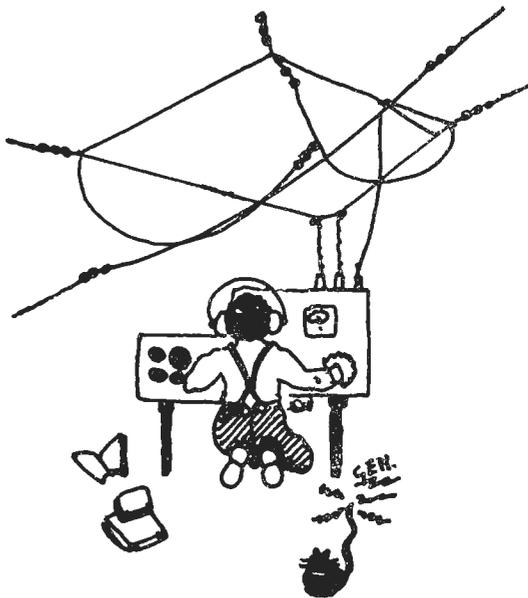
Già da qualche tempo tra la «gang» di X1PB *si parlava con insistenza di antenne; oggi si discorreva di «rotary beam», domani di «ground plane», di «turn style» di «patterns» e di tante altre cose simili che, a dire il vero, non riuscivano troppo chiare a* X1PB. *Tutti questi termini tecnici in inglese erano la sua disperazione; fosse che nella fretta di scriverli di nascosto durante le conversazioni, sbagliasse l'ortografia, fosse che il suo vocabolario d'inglese non risultasse troppo incline ai termini tecnici, fatto si è che* X1PB *non riusciva mai a scovare il significato del nome per potersi fare un'idea approssimativa del tipo di antenna di cui si diceva mirabilia. Il giorno che aveva tentato di tradurre «rotary beam» aveva trovato che «rotary» era il nome di un club e che «beam» significava «bilanciere»; per «ground plane» poi, trattandosi evidentemente di «terra pianura»,* PB *ritenne fosse un'antenna da usarsi solamente in pianura; che cosa ci stesse a fare quel «terra»,* PB *non capiva; di che cosa altro poteva essere fatta una pianura se non di terra?! Quegli americani dovevano essere certamente un po' pazzi. Il continuo insistere sull'argomento aveva finito per minare la convinzione di Povera Bestia sulla superiorità indiscussa della sua antenna tipo «Marconi». Era dunque necessario aggiornarsi, seguire il progresso della tecnica e, in questo, PB non voleva essere secondo a nessuno. Un aggiornamento poi si imponeva anche perchè persino sulla gamma dei* 40 *metri la questione tecnica delle antenne era oggetto di discussioni, il chè era tutto dire! Se anche i «quarantisti» mettevano da parte i saluti alla fidanzata, i canti ed i pettegolezzi, per discorrere di nuove antenne, certamente qualcosa ribolliva in quel campo.*

PB decise dunque di andare a fondo sull'argomento e, presi in prestito tutti i libri che gli riuscì di farsi imprestare, non ebbe che l'imbarazzo — notevole imbarazzo — della scelta tra ventidue tipi di antenna, tutti, a detta dei volumi, efficientissimi, di alto rendimento, semplici e di basso costo. Quest'ultimo fattore giuocava un ruolo importantissimo nella scelta; PB pensò con spavento agli ottanta metri di treccia che gli richiedeva l'antenna a «V» e calcolò con terrore il costo dei 162 *metri della «rombica»...! Decisamente non erano antenne per lui anche se, cambiando idea, avesse voluto usufruire ancora del filo di ferro che costituiva l'antenna attuale; però egli era ben deciso, questa volta, ad impiegare tutto ciò che la migliore tecnica richiedeva: treccia di rame o bronzo fosforoso e isolatori in pyrex! La scelta cadde sul tipo che il libro definiva «Bent antenna» e che PB scelse, non tanto in omaggio al signor Bent da lui ritenuto l'inventore, quanto per il fatto che una simile antenna, come si vedeva dal disegno, per metà orizzontale e per metà verticale, avrebbe dovuto sommare i vantaggi dell'irradiazione dell'uno e dell'altro tipo. Quando, qualche giorno dopo, PB apprese che «bent» significava «piegata», sorrise soddisfatto, pensando che anche senza conoscere l'inglese aveva perfettamente capito che era necessario piegare l'antenna.*

L'antenna consisteva dunque in un tratto lungo complessivamente mezza onda, alimentato in centro; ad un quarto d'onda, ad ogni lato, si piegavano, ad angolo retto, i restanti quarti d'onda. Le uniche varianti che il nostro om apportò consistettero nel piegare sì un quarto d'onda verso il basso, da un lato, ma nel piegare anche verso l'alto l'altro quarto d'onda

e nell'alimentare il tutto con un cavo coassiale di cui disponeva. Con la prima innovazione si sarebbe avuta, logicamente, una irradiazione universale, una irradiazione eguale verso tutti i punti cardinali, con la seconda non si sarebbe potuto avere altro che un miglioramento perchè il cavo era di costruzione americana, pieno zeppo di « amphenol ».

Poichè Povera Bestia non avrebbe potuto tralasciare un solo giorno di farsi sentire sui quaranta, mentre una accurata costruzione della « Bent » assorbiva parecchio tempo, la vecchia « Marconi », guardata oramai con ironia, fu lasciata in opera con i giorni contati. Ciò avrebbe anche permesso un lavoro scientifico di raffronto tra le due antenne che avrebbe posto in evidenza la superiorità della « Bent » che PB battezzò subito, con l'aiuto del vocabolario, « The Bent-PB Modified Universal Antenna System ».

Per questa ricerca scientifica del raffronto PB si affrettò a fissare appuntamenti con tutti gli om che incontrò in aria, col risultato che dopo mezz'ora la gamma era tutta spaventata e nessuno si sognava più di rispondergli per paura di vedersi fissare un appuntamento. Gli om che promisero i loro controlli per la domenica seguente fissata per la inaugurazione, furono diciotto e di più PB non riuscì ad impegnarne.

L'ultimo cavo dell'antenna che, in quanto a strutture, venti, controventi, rinforzi e sostegni, riuscì veramente imponente, fu attaccato da PB soddisfatto, la domenica mattina alle dieci, giusto, giusto in tempo per iniziare i QSO fissati. Un po' emozionato, per dire la verità, Povera Bestia « pinzò » il coccodrillo saldato all'estremità del cavo coassiale, sopra una spira della bobina del finale e fece scattare gli interruttori. L'antenna assorbiva a meraviglia! Assorbiva tanto che PB corse subito alla finestra per vedere se il suo vicino, TP, detto il Terribile Parassita, si fosse nuovamente collegato all'antenna con la stufa elettrica. Ma così non era; l'antenna assorbiva proprio di per sè...! Allora PB si ripromise di sbalordire gli om con i quali aveva appuntamento: zitto, zitto, collegò la vecchia Marconi e chiamò i diciotto colleghi per un QSO a catena. Dei diciotto, tredici mancarono all'appello; solo cinque, i più coraggiosi o i più ingenui, erano lì e risposero tutti assieme perchè PB si era dimenticato di fissare l'ordine dei microfoni. La selettività variabile del ricevitore del nostro eroe permise la ricezione contemporanea dei cinque. PB riprese il microfono, ringraziò tutti e si ricordò di stabilire il turno per le risposte; avrebbe riferito per primo X3TP, dopo X1FI, poi X1GC e X1TP ed infine X1TS. « QRX-QRX » gridò PB. « Ora collego la nuova antenna ». « Ecco fatto » riprese poco dopo. « Ora sto lavorando con la nuova antenna; si tratta della Bent-PB Modified Universal Antenna che certamente conoscerete. Vi faccio notare, cari om, che questa mirabile antenna ha un effetto sorprendente anche sulla modulazione alla quale dona un notevole impulso; in questo momento infatti posso osservare una profondissima modulazione anche sulle lampadine spia. Notate amici che l'assorbimento è sorprendente; la nuova antenna riesce a far salire la corrente di placca della mia 807 a ben duecentodieci milliampere! Ora vi prego di un giudizio scrupoloso e severo. Avanti X3TP, trasmetti e passami controllo ».

X3TP, detto Testa Piatta, era già in aria da un pezzo; stava ripetendo per la ventesima volta: « trasmetti X1PB, trasmetti dunque con la nuova antenna; da quando hai detto QRX io non ti ho più udito! Passo ». Subito saltò in aria FI come di turno. FI, Famoso Ingannatore, assicurò di aver notato un formidabile miglioramento con l'antenna nuova « però » disse « non sono molto sicuro del controllo perchè quando hai iniziata la trasmissione sono stato chiamato al telefono ». X1GC, noto sotto il nome di Gran Confusionario, disse di

non essersi accorto di alcun cambiamento nella trasmissione di X3 TP, poi fu preso dal dubbio che la prova l'avesse effettuata FI, poi disse di non ricordare di quale prova si trattasse e chiese perchè X1PB si era ritirato dal QSO ed aveva fatto QRT.

Fu la volta di X1 TP, il Terribile Pignolo. TP riferì che con la vecchia antenna PB era arrivato, dalle 10 GMT alle 10 e 3 minuti, con QRK di 578; poi era sceso di due decibels per risalire, dopo un minuto e mezzo ad rst 588; con la nuova antenna PB arrivava rst 225 e forse anche meno ma non poteva giudicare troppo dato che abitava di fronte alla casa di PB. X1 TS, il Terribile Sfottitore, ebbe il microfono per ultimo. «Caro PB» egli disse. «Ti prego di inviarmi subito tutti i dati di questa tua antenna; essa è meravigliosa per effettuare trasmissioni segrete; con una antenna simile si può essere sicuri che nessuno riesce a ricevere ciò che tu dici ed il segreto rimane sempre tale. Caro PB, ti consiglio di diminuire la profondità di modulazione; forse con questa antenna le onde ricevono troppo impulso e vanno al di là dello strato di Haeviside...» e TS continuò per un pezzo ma Povera Bestia non lo sentiva più. Povera Bestia errava in quel momento sul tetto di casa; era armato di una scure e nello sguardo aveva una strana luce...

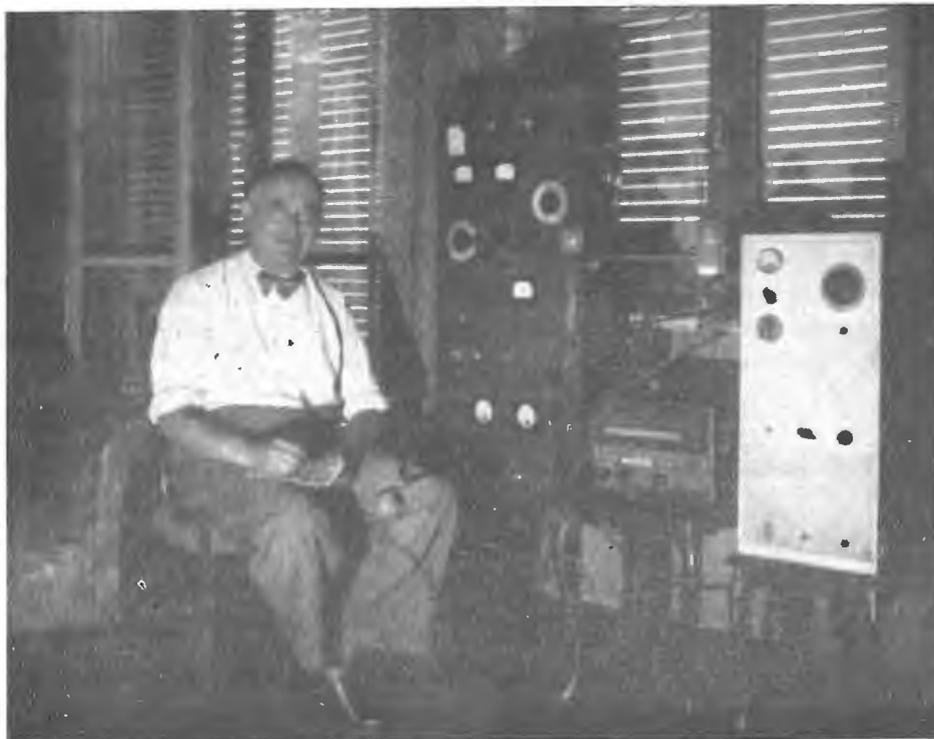
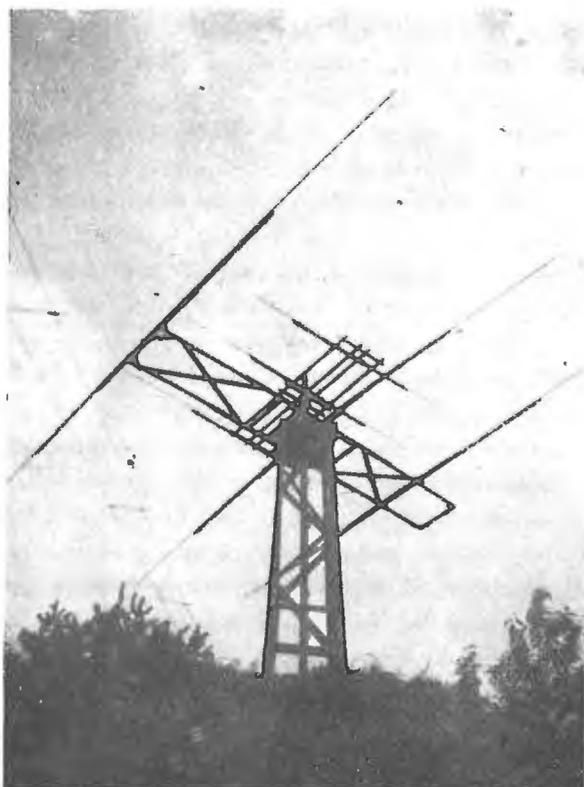
IL MICROBO

i 1 ACE.

Il rapido e notevole sviluppo del dilettantismo di trasmissione in Italia (gli om «i» sono già oltre duemila) ha reso possibile il formarsi di differenti categorie di om che all'attività radiantistica si dedicano con maggiore o minore attaccamento, con predilezione per il DX o meno, con o senza spirito di ricerca tecnica e, qualche volta... purtroppo, con o senza serietà di intenti.

Visitando i 1ACE si ha subito la sensazione di vedere, realizzato, lo «shack» cui molti di noi aspirano: un trasmettitore efficiente, una antenna di elevato rendimento, un assieme ordinato e non invadente di apparecchi che possono trovare posto degnamente in qualsiasi angolo dell'appartamento.

Se si dovesse esprimere in percentuale lo stato di... malattia che ha colpito ogni om, diremmo che i 1 ACE è ammalato al cinquanta per cento; solo al cinquanta per cento si, ma pur sempre ammalato. Non si spiegherebbe

Pochi fili - nessun alimentatore o apparecchio sul pavimento - ricezione in cuffia... queste le condizioni poste dalla xyl per la presenza in aria della i 1 ACE.

altrimenti come, già om nel lontano 1927, si sia ritrovato un bel giorno alle prese con valvole, microfoni, condensatori e corto circuiti. Il morbo lo riprese qualche anno fa quando si fecero sentire, sempre più numerosi, i nuovi radianti; pur avendo constatato con terrore e sorpresa che le valvole non avevano più solamente quattro piedini, presi accordi con la xyl che, memore delle esperienze passate, pose come condizione l'assenza assoluta di accumulatori e la riduzione al minimo dei fili volanti, ACE riprese l'aria con un modesto TX.

ACE partì decisamente sulla gamma dei 10 metri e si può dire che da lì non si mosse; tutt'ora è la gamma che lavora a preferenza. Il primo QSO si svolse in DX (un W6) con quella facilità che è caratteristica dei dieci metri ed emozionò talmente la xyl e l'operatore (lui dice: solo la xyl) che persero di colpo l'appetito. Seguì quasi un mese di tentativi a vuoto (la banda si era chiusa) e altri che non fosse ACE avrebbe certamente disarmato. Ma voi sapete già come vanno queste cose, un bel giorno la gamma si aperse e già DX a non finire! Merito di ACE l'aver insistito ma, sopratutto, l'aver intuito che, agli effetti del DX, la gamma dei dieci prometteva molto e che, non con l'aumento di potenza bisognava agire ma con l'efficienza dell'antenna. Infatti la prima «rotary» in Torino fu quella che vedete qui riprodotta; attualmente per i 20 e 10 metri, allora solo per i dieci. Poi il primo TX (quello a destra, sulla foto) fu sostituito da un altro più completo e di potenza maggiore (a sinistra); la potenza però è sempre più che legale... perchè le finali sono due 807 in parallelo.

Il ricevitore, in attesa di meglio, è un classico AR 18, naturalmente modificato per permettere la ricezione della gamma dei dieci metri.

Non sarà male accennare che ACE è un po' favorito come QTH, dalla posizione della villa che è sita sulla collina torinese; i suoi eventuali ospiti, comunque, sono invece favoriti da un ottimo «Barolo» 1934 nonchè da un cane dall'aspetto e dall'ugola poco rassicuranti ma, che, in fondo... non morde.

★★★★★★★★★★★★★★★★★★★★★★★★★★★★★★

Non ce ne voglia .... *Capolino!*

Da «Radio Schemi».

«...dal suo incorporamento nel Radio Club che, d'ora in poi, si occuperà esclusivamente di radiantismo e delle dimissioni del Presidente».

Accidenti che dimissioni!

★★★★★★★★★★★★★★★★★★★★★★★★★★★★★★

È già successo!

Se si presume che una Rivista possa tornare utile per gli articoli, indirizzi e tabelle che essa contiene, naturalmente ci si preoccupa di venire in possesso di tutti i suoi numeri onde disporre della collezione completa.

Il lancio di una nuova Rivista - nonostante tutte le previsioni fattibili - è sempre un'incognita; del primo numero vengono stampate molte copie per raggiungere la massima diffusione ma, logiche considerazioni economiche, impongono - non conoscendosi ancora l'esito della vendita - di ridurre la tiratura per il numero 2.

E' già successo, col nostro precedente «Bollettino», che molti lettori siano rimasti privi del N. 2, essendosi esaurito rapidamente il quantitativo edito in misura ridotta.

Come certamente Vi aspettate di sentirVi dire, vi è un mezzo sicuro per non interrompere la raccolta completa della Rivista: abbonarsi. Se la somma Vi sembra elevata, ricordate l'abbonamento a sei numeri; è una notevole agevolazione. Col versamento sul Conto Corrente postale 2/30040 sarete certi che il N. 2 non vi sfuggirà!

RICEVITORE S-36A

Gamma:
da mt. 2 a mt. 11
Costruttore:
Hallicrafters Co.
Chicago 16 U.S.A.
Valvole:
quindici
Costo:
Dollari 415
(lit. 275.000 circa)
Anno:
1946

Note generali.

Il ricevitore S 36A può essere impiegato sia per la ricezione dei segnali a modulazione di ampiezza che dei segnali a modulazione di frequenza; l'S 36A inoltre permette la ricezione dei segnali di telegrafia non modulata, sfruttando la nota di battimento creata da un oscillatore locale, nota che è generata su frequenza variabile da 500 a 1000 Hz.

La gamma di frequenze che il ricevitore capta si estende sino a 27,8 Megacicli da 143 Megacicli, pari cioè a metri 10,79 da metri 2,09. Tale zona di frequenza è suddivisa in tre gamme parziali e precisamente: Da Mc.143 a 82 - Da Mc. 82 a 46 - Da Mc. 47 a 27,8. L'apparecchio è munito, naturalmente, di Controllo Automatico di Volume; in più vi è, incorporato, un limitatore automatico di disturbi.

L'alimentazione, che fa parte dell'apparecchio, è prevista per tensioni rete da 115 e 230 volt (50 e 60 periodi); l'adattamento alla diversa tensione rete ha luogo con un cambio tensioni (SW10). L'alimentazione può però essere fornita anche dall'esterno. Sulla rete a 115 volt il consumo totale di corrente è di 1 Ampère, mentre su 230 volt il consumo è di 0,5 Ampère, ciò che corrisponde dunque a 115 watt.

Se l'alimentazione è fornita dall'esterno, sono indispensabili 4,5 Ampère sui 6,3 volt di accensione e 145 Milliampères su 270 volt anodici; impiegando un vibratore a 6 volt di alimentazione, il suo consumo sarà di circa 20-22 Ampère sull'accumulatore. L'altoparlante non è compreso nella cassetta metallica del ricevitore; la presa per il suo collegamento è situata sulla parte retrostante del complesso e sono previste due impedenze di uscita: 500 e 5000 ohms. La potenza di bassa frequenza in uscita è di 3 watt con meno del 5% di distorsione. Si noti che una boccola di tutte e due le prese per le diverse impedenze d'uscita, è collegata a massa.

L'apparecchio misura cm. 23,6 di altezza per cm. 48,5 di larghezza e cm. 40 di profondità; pesa Kg. 35 compresa la cassetta.

Se viene impiegata una antenna costituita da un solo filo, essa dovrà essere collegata al morsetto A 1 mentre il morsetto A 2 sarà unito, a mezzo di ponticello, al morsetto di Terra (GND).

La sensibilità di questo ricevitore è, a 30 Mc., di 2 microvolt ed a 135 Mc., di 10 microvolt; essa si intende misurata secondo le forme convenzionali e cioè con un generatore modulato al 30% da una frequenza di 400 Hz., per una potenza di uscita di 50 milliwatt.

Per quanto riguarda la fedeltà di responso, l'amplificazione di bassa frequenza si mantiene su $\pm$ 3 db. da 40 a 10.000 Hertz.

Il rapporto di immagine, a 30 Mc. è di 1000 a 1; a 58 Mc. tale rapporto è di 300 a 1; a 80 Mc. di 100 a 1; a 100 Mc. di 60 a 1.

La manopola principale di sintonia è graduata direttamente in Megacicli; essa reca inoltre un'altra graduazione (da 0 a 23) che serve per riferimento. La manopola del

V1 956
V2 954
V3 6AC7
V4 6AB7
V5 6SK7
V6 6H6
V14 6J5
V7 6AC7
V8 6H6
V15 955
V9 6SL7GT
V11 6V6 GT/G
V12 6V6 GT/G
V10 OD3/VR-150
V13 5U4 G
PITCH CONTROL
SW2 B.F.O.
SW6 A.N.L.
SW4 A.V.C.
R11 R F GAIN
R43 A F GAIN
TO REMAINING HEATERS
SELECTIVITY SWITCH (SW7)
1-A C OFF
2-SHARP
3-BROAD
FM/AM SWITCH (SW8) SHOWN IN A.M. POSITION
TONE SWITCH (SW9)
1-BASS BOOST
2-HIGH FID.
3-NORMAL
4-LOW
600 OHM BALANCED OUTPUT
SO1 LUG VIEW
PL2 PIN VIEW
NOTES ON SOCKET SO1
1- SHORTING PLUG PL2 MUST BE IN SOCKET SO1 FOR A-C OPERATION
2- FOR D-C OPERATION CONNECT AS FOLLOWS.
270 VOLTS + TO PIN #3, - TO PIN #5
6 VOLTS + TO PIN #7, - TO PIN #8
3- CONNECT REMOTE STANDBY SWITCH BETWEEN PIN #3 AND #4 AFTER DISCONNECTING THE JUMPER
115 V
230 V
89D153-C

CONDENSATORI

C 1 ..... : 6/55 Pf. - aria.
C 2 ... 3/25 » - aria.
C 3 ..... : 330 Pf. - mica.
Come C 3 : C5 - C9 - C10 - C45 - C46 - C47 - C55.
C 4 ..... : 2200 Pf. - mica.
Come C 4 : C6 - C52 - C61.
C 7 ..... : 10 Pf. - ceramico.
C 8 ..... : 8200 Pf. - mica.
Come C 8 : C13 - C14 - C15 - C17 - C18 - C19 - C21 - C22 - C23 - C30 - C33 - C36 - C37 - C62 - C78.
C 11 .... : 1/5 Pf. - aria.
C 12 .... : 1000 Pf. - carta.
Come C 12: C16.
C 20 .... : 47 Pf. - mica.
Come C 20: C 31.
C 24 .... : 56 Pf. - mica.
Come C 24: C 26.
C 25 .... : 50.000 Pf. -carta.
Come C 25: C 35.
C 27 .... : 100 Pf. - mica.
C 28 .... : 560 » - mica.
C 29 .... : 25 » - ceramico.
C 32 .... : 560 » - mica.
C 34 .... : 1000 » - mica.
C 38 .... : 20 Mfd. - carta.
Come C 38: C40.
C 39 .... : 150 Pf. - mica.
C 41 .... : non usato.
C 42 ....: 4 Mfd. - carta.
C 43 ....: 8 » - carta.
C 44 .... : 8 » - carta.
C 48 .... : 8200 Pf. - mica.
Come C 48: C49 - C50 - C51.
C 53 .... : 100 Pf. - mica.
C 54 .... : 200 » - ceramico.
C 56 .... : 50 » - ceramico.
C 57 .... : 1000 » - ceramico.
C 58 .... : 450 » - mica.
C 59 .... : 1 Pf. (2 fili).
C 60 .... : 3,5/23 Pf. - aria.
C 63 .... : 3/50 » - aria.
C 64 .... : 4/20 » - ceramico.
Come C 64: C65.
C 66 .... : 1/12 Pf. - aria.
Come C 66: C67.
C 68 .... : 100 Pf. - ceramico.
Come C 68: C69 - C70 - C71 - C72 - C73.
C 74 .... : 50 Pf. - ceramico.
Come C 74: C75 - C76 - C77.

RESISTENZE

R 1 ..... : 270 Ohms - 0,5 watt.
R 2 ..... : 1000 Ohms - 0,5 watt.
Come R 2 : R3 - R6 - R21 - R27 - R67.
R 4 ..... : 10.000 Ohms - 2 watt.
R 5 ..... : 2200 Ohms - 0,5 watt.
Come R 5 : R29 - R72.
R 7 ..... : 100.000 Ohms - 0,5 watt.
Come R 7 : R33 - R40 - R41 - R51.
R 8 ..... : non usata.
R 9 ..... : 10 Ohms - 0,5 watt.
Come R 9 : R16 - R23 - R26.
R 10 ....: 100.000 Ohms - 0,25 watt.
Come R 10: R19.
R 11 .... : 10.000 Ohms - variabile.
R 12 .... : 120 Ohms - 0,5 watt.
Come R 12: R13 - R20.
R 14 .... : 39.000 Ohms - 0,5 watt.
R 15 .... : 330 Ohms - 0,5 watt.
Come R 15: R22 - R25 - R62.
R 17 .... : non usata.
Come R 17: R54 - R55 - R57 - R65.
R 18 .... : 33 Ohms - 0,5 watt.
R 24 .... : 470.000 Ohms - 0,5 watt.
Come R 24: R35 - R56.
R 28 .... : 7500 Ohms - 10 watt.
R 30 .... : 22.000 Ohms - 2 watt.
Come R 30: R60.
R 31 .... : 47.000 Ohms - 0,5 watt.
R 32 .... : 1 Megaohms - 0,5 watt.
R 34 .... : 220.000 Ohms - 0,5 watt.
Come R 34: R36 - R39 - R42 - R44 - R45 - R49 - R50.
R 37 .... : 15.000 Ohms - 0,5 watt.
Come R 37: R71.
R 38 .... : 56.000 Ohms - 0,5 watt.
R 43 .... : 1 Megaohm - variabile.
R 46 .... : 3300 Ohms - 0,5 watt.
Come R 46: R 47.
R 48 .... : 100.000 Ohms - 0,5 watt.
R 52 .... : 220 Ohms - 2 watt.
Come R 52: R70.
R 53 .... : 3900 Oms - 2 watt.
R 58 .... : 1500 Ohms - variabile - filo
R 59 .... : 3300 Ohms - 10 watt.
R 61 .... : 47.000 » - 0,5 watt.
R 63 .... : 4700 » - 0,5 watt.
R 64 .... : 22.000 » - 0,5 watt.
R 66 .... : 6 » - 0,5 watt.
R 68 .... : 8 » - 0,5 watt.
R 69 .... : 15.000 » - 0,5 watt.

(segue a pag. 42)

verniero è suddivisa in 100 graduazioni e, ad ogni rotazione completa di detta manopola, corrisponde il movimento di una delle 23 parti riportate sulla manopola principale.
La selettività può essere variata; a tal uopo vi sono le indicazioni di riferimento di selettività «acuta» (Sharp) e di selettività «ampia» (Broad); nella prima posizione, misurando alla griglia della valvola mescolatrice d'entrata, la selettività risulta non inferiore di 10 Kc. o maggiore di 25 Kc. a 6 db. fuori risonanza; nella seconda posizione si hanno non meno di 65 Kc. e non più di 80 Kc.

Oscillatore.

Il circuito oscillatore è del tipo sintonizzato di placca e non sintonizzato alla griglia; esso impiega una valvola ghianda tipo 955.
La frequenza di oscillazione è determinata dal circuito risonante costituito dal secondario del trasformatore T9 e dalla sezione C-1C del condensatore variabile monocomandato posta in parallelo. La capacità C 11, sebbene sia presente nel circuito su tutte le gamme, è impiegata quale trimmer sul trasformatore T 9 solamente nella gamma 3. Il condensatore C 56 impedisce che la tensione di alimentazione della valvola V 15 giunga al circuito sintonizzato che è collegato a massa da un lato; detto condensatore però permette agevolmente il passaggio della tensione oscillante dalla placca ai circuiti sintonizzati.
Un assieme di resistenze e condensatori (R 63 - L1 - C 55 - R 62) serve da efficace complesso di disaccoppiamento per il circuito di placca. La resistenza R 66 (solamente sulla gamma 3) ed il condensatore C 57 (su tutte le gamme) in serie all'avvolgimento di reazione di T9, provvedono alla tensione di griglia della valvola oscillatrice attraverso la resistenza R 64. Sul trasformatore T 9 è presente infine un terzo avvolgimento che fornisce, attraverso il condensatore di accoppiamento C 9, la tensione oscillante alla valvola convertitrice.

Amplificazione di Alta Frequenza.

Lo stadio amplificatore di Alta Frequenza impiega una valvola ghianda 956 (pentodo) che funziona quale normale amplificatrice in classe A.
Il segnale proveniente dalla antenna viene avviato al primario del trasformatore T 3 a mezzo dei morsetti A 1 e A 2; il secondario di T 3 viene sintonizzato a mezzo di una sezione del condensatore variabile C 1 A e del suo trimmer C 2. La capacità del trimmer C 2 può essere variata dal pannello frontale (bottone segnato «Antenna») al fine di ottenere un preciso allineamento dello stadio di Alta Frequenza col variare del carico di impedenza d'antenna.
I segnali di Radio Frequenza, selezionati dal circuito risonante in parallelo, vengono avviati alla griglia della valvola V 1 e sono presenti in ampiezza maggiore al primario del trasformatore T 6.
In questo Stadio una resistenza (R 26) evita oscillazioni e stabilizza il funzionamento. La polarizzazione per la valvola è ottenuta con R 1 che ha in parallelo una capacità di fuga C 4. Sia il circuito di alimentazione placca che quello di griglia schermo, presentano capacità e resistenze di disaccoppiamento (R3 - R4 - C6 - C78; R2 - C5).
Il segnale è trasmesso alla griglia della valvola V2 sia induttivamente a mezzo del trasformatore 16 che con capacità a mezzo di C7. Quest'ultimo condensatore permette un leggero aumento di amplificazione sulla parte delle frequenze più alte della banda sí da eguagliare l'amplificazione su tutta la gamma sintonizzabile. Il segnale alla griglia di V2 alimenta lo stadio miscelatore.

Conversione di Frequenza.

Lo stadio di conversione fa uso di una valvola ghianda 954 (pentodo) della quale viene impiegato il catodo per la mescolazione dei segnali.
Il secondario del trasformatore T6 è sintonizzato dalla sezione C-1B del condensatore variabile monocomando e dal trimmer C65. I segnali selezionati dal circuito risonante vengono avviati alla griglia della valvola convertitrice V2. Come già detto, a mezzo del collegamento al catodo viene immesso alla valvola un altro segnale, prodotto dall'oscillatore locale; questo segnale è di 5,25 Mc, più alto in frequenza di quello ricevuto e ciò per la gamma N° 1, mentre per la gamma N° 2 e N° 3 il segnale è di 5,25 Mc più basso di frequenza. Il valore di 5,25 Mc è quindi quello di Media Frequenza.

Primo e Secondo Stadio di Media Frequenza.

Il primo ed il secondo stadio di Media Frequenza impiegano, rispettivamente, il pentodo 6AC7 e 6AB7.
L'accordo di taratura dei tre trasformatori di MF. (T10 - T11 - T12) è effettuato su 5,25 Mc a mezzo di nuclei a polvere di ferro; sia sul primario che sul secondario. Contrariamente ad un sistema piuttosto diffuso, per variare la sensibilità del ricevitore si agisce sull'amplificazione degli stadi di Media Frequenza anzichè su quelli di Alta Frequenza. La variazione si effettua a mezzo del controllo R11 collegato in serie ai catodi delle due valvole. In tal modo gli stadi am-

plificatori di Alta Frequenza si trovano sempre in condizioni di amplificazione massima permettendo con il ricevitore un alto rapporto segnale-disturbo su tutta la gamma di sensibilità.

Ai due stadi di M.F. viene applicato, a mezzo di un assieme di filtraggio (C12 - R10 - C16 - R19) la tensione di controllo automatico di volume (CAV); tale tensione è fornita dalla valvola V6, seconda rivelatrice, allorchè l'apparecchio funziona per ricezione di modulazione d'ampiezza mentre nella ricezione di modulazione di frequenza è la valvola V7, limitatrice, che fornisce una piccola tensione analoga.

Poichè i due primi stadi di M. F. sono impiegati sia per la ricezione con l'uno che con l'altro sistema, si è provveduto ad una variazione della larghezza di banda sì da avere un responso piuttosto stretto nel caso di ricezione a modulazione di ampiezza e viceversa, piuttosto ampio, per la ricezione a modulazione di frequenza (selettività su: Sharp-e su: Broad). Tale effetto si ottiene a mezzo di un terzo avvolgimento dei trasformatori di M.F. che se inserito, aumenta il coefficente di accoppiamento tra primario e secondario ed allarga la banda; se non è inserito ciò che conta è naturalmente il solo accoppiamento tra primario e secondario.

La tensione che esce dal secondo stadio di M. F. alimenta il limitatore ed il discriminatore per la ricezione a M. di F. mentre alimenta il terzo stadio a Media Frequenza e la rivelatrice, in caso di ricezione a modulazione di ampiezza.

Ultimo Stadio di Media Frequenza.

Questo stadio è impiegato solamente per la ricezione a modulazione d'ampiezza. Esso non è controllato come i due precedenti; alla polarizzazione della valvola (6SK7) provvede automaticamente la resistenza R25 fugata col condensatore C21.

I trasformatori (T12 - T13) sono tarabili nella maniera usuale con variazione di nucleo.

Il segnale in uscita, amplificato, che si sviluppa ai capi di T13, è avviato alla seconda rivelatrice onde ottenerne la demodulazione.

Rivelatrice e Limitatore Automatico di Disturbi.

Entrambi questi stadi fanno uso della valvola 6H6, doppio diodo.

Una sezione della valvola agisce da rivelatore, rettificando l'onda portante. Il filtro di tale rivelazione è composto dalla resistenza 31 e dai condensatori C24 - C26 montati a filtro pi-greco. Le resistenze di carico e di partizione R33 - R34 - R36 forniscono la tensione del C. A. V. e la tensione di bassa frequenza. La resistenza R35 e la capacità C8 fungono da filtro di disaccoppiamento per la tensione C. A. V. La seconda sezione della 6H6, come si è detto, funziona da limitatore automatico di disturbi. Il funzionamento è il seguente: Il condensatore C25 viene caricato dalla tensione portante rettificata e la costante di tempo di questa capacità e del suo filtro annesso è tale che le variazioni normali della tensione bassa frequenza non alterano la sua carica. Se arriva un impulso elevato provocato da un forte disturbo però, il catodo del diodo la cui placca è collegata a C25 diventa più negativo di quanto non lo sia normalmente C25 per cui la corrente scorre,· cortocircuitando a massa, attraverso C25, la tensione di B. F. sino a tanto che il catodo raggiunge nuovamente una tensione meno negativa di quella presente alla placca e C25 riacquista la sua carica normale. Il cortocircuito verso massa che il controllo automatico di disturbi genera per la tensione di bassa frequenza durante l'impulso di un rumore, impedisce che l'impulso provocato dal disturbo raggiunga gli stadi di amplificazione di bassa frequenza.

Oscillatore di nota.

Impiega una valvola 6J5, triodo, quale oscillatrice in circuito Hartley modificato. La frequenza di oscillazione può essere variata muovendo il nucleo di polvere di ferro posto nel campo della bobina L5; la variazione deve portare la frequenza di oscillazione a 5,25 Mc e si esegue a mezzo di cacciavite in sede di taratura. Vi è poi un altro comando che permette una regolazione di minore entità, richiesta per ottenere la variazione di nota nel battimento; tale comando controlla la capacità variabile C60 (Pitch Control) che sintonizza una piccola parte dell'intera induttanza dell'oscillatore (L5).

L'inserimento dell'oscillatore di nota e la sua esclusione, sono comandati da un interruttore che può eliminare la tensione anodica dell'apposita valvola.

L'assieme di disaccoppiamento R60 e C52 impedisce che il segnale d'oscillazione raggiunga gli altri stadi a mezzo del collegamento comune d'alimentazione anodica.

Limitatore e discriminatore per Modulazione di Frequenza.

Il rivelatore per la modulazione di frequenza consiste in uno stadio limitatore ed uno discriminatore.

La valvola limitatrice 6AC7 (V7) è pilotata dall'avvolgimento secondario del secondo trasformatore di Media Frequenza unitamente alla terza valvola (V5) per la ricezione a modulazione di ampiezza. Lo stadio limitatore lavora come un amplifica-

tore in saturazione nel quale la tensione d'uscita rimane costante per un vasto campo del livello del segnale d'entrata; in tal modo si eliminano variazioni nell'ampiezza del segnale portante che deve essere demodulato dal discriminatore.

L'azione del controllo automatico di volume, allorchè il ricevitore funziona per la Modulazione di Frequenza, è ottenuta applicando una parte della tensione sviluppata ai capi di R39 nel ritorno di griglia della valvola discriminatrice (V7), alle griglie controllo della prima e seconda valvola amplificatrici di M. F. (V3 e V4); l'applicazione di detta tensione si effettua a mezzo della sezione SW SA dell'interruttore AM/FM.

La tensione a livello costante è portata dalla valvola limitatrice V7 a quella discriminatrice (V8) del tipo 6H6, a mezzo del trasformatore apposito T14 e della capacità C29.

Il circuito discriminatore, composto dal trasformatore T14, dalla valvola V9 e dalle resistenze di carico R40 ed R41, converte le variazioni di frequenza del segnale a modulazione di frequenza, in variazioni di ampiezza del segnale di bassa frequenza. La resistenza R42 e la capacità C32 attenuano le frequenze più alte alla gamma di bassa frequenza poichè tali frequenze in trasmissione vengono esaltate. Da questo assieme il segnale di B.F. si avvia al controllo di amplificazione di B. F. (R43) nella stessa maniera del segnale proveniente dalla valvola rivelatrice per modulazione d'ampiezza V6.

Amplificazione di Bassa Frequenza.

L'amplificazione di Bassa Frequenza consiste in un amplificatore in classe A, invertitore di fase, impiegante una valvola doppio triodo 6SL7GT; questa valvola pilota un paio di pentodi 6V6GT funzionanti in classe A.

Il segnale rivelato, sia che provenga dalla rivelatrice di modulazione d'ampiezza come dalla discriminatrice della modulazione di frequenza, è avviato alla griglia del primo triodo (sezione dell'invertitore di fase V9) a mezzo di R43 che agisce da controllo di amplificazione di B.F.

Il segnale amplificato dalla prima sezione triodo, è prelevato dalla placca ed immesso, sia alla griglia della valvola amplificatrice di potenza V12, sia alla griglia della seconda sezione triodo di V9, attraverso il divisore di tensione formato dalle resistenze R50 ed R51; tali resistenze servono anche per il ritorno di griglia della valvola V12. La tensione di Bassa Frequenza che si sviluppa ai capi di R45, resistenza di carico di placca della seconda sezione triodo di V9, è sfasata di 180° e può essere avviata quindi, in opposizione di fase come richiesto, alla griglia della restante valvola amplificatrice di potenza, V 11.

L'uscita delle valvole finali di potenza è accoppiata al carico a mezzo del trasformatore T15 il cui secondario è provvisto di uscite ad impedenza di 500 e di 5000 ohms rispetto a massa e di 600 ohms bilanciati, sempre rispetto a massa.

L'assieme di resistenze R69 - R53 e del condensatore C35, fornisce una tensione di controreazione che permette un controllo di tono sulle diverse frequenze. Il controllo è selezionato a mezzo di SW9.

Indicatore di sintonia.

L'indicatore di sintonia può essere inserito in due diversi circuiti a seconda del tipo di segnale che deve essere ricevuto. La variazione si ha a mezzo del commutatore SW8 (sezioni B e C) che commuta per modulazione di Ampiezza e per Modulazione di Frequenza.

a) ***Modulazione d'ampiezza.*** — In questo caso l'indicatore misura la corrente di placca della seconda valvola amplificatrice di media Frequenza; tale corrente varia in relazione alla forza dei segnali dell'onda portante. La resistenza R58 regola la posizione di zero (assenza di segnale) dello strumento, controllando quella parte della corrente di placca di V4 che scorre attraverso lo strumento stesso. La tensione del segnale a media frequenza regola quindi la corrente di placca dalla valvola V4 ad un valore più o meno basso a seconda della forza del segnale in arrivo.

La tensione di griglia schermo della valvola V4 è controllata dalla valvola stabilizzatrice V10 al fine d'avere una maggiore sicurezza sulla stabilità della corrente di placca a segnale zero così che la resistenza di regolazione R58 non deve essere continuamente variata ad ogni variazione della tensione rete di alimentazione.

b) ***Modulazione di frequenza.*** — Durante la ricezione di segnali a modulazione di frequenza, lo strumento indica la corrente di sbilanciamento presente nelle resistenze R40 e R41 allorchè il ricevitore è sintonizzato su di un lato dell'onda modulata in frequenza. Allorchè il ricevitore è sintonizzato sul centro esatto dell'onda, l'indicatore rimane a zero, ciò che significa che la corrente sulle resistenze di carico del discriminatore è eguale.

La resistenza R56 ha il compito di limitare il massimo di corrente nel circuito dello strumento ad un valore non eccessivo.

Alimentazione.

L'alimentazione può avvenire, come già si è detto, a corrente alternata o a corrente continua.

a) Alimentazione con corrente alternata.

L'alimentazione proveniente da rete a corrente alternata passa prima attraverso ad un filtro di linea che è, in definitiva un complesso passo-basso a « pi-greco » inserito su di ogni lato della linea. Tale complesso è formato dalla induttanza L2 ed L3 nonchè dalle capacità C48 - C49 - C50 - C51. Questo filtro di linea attenua tutti i disturbi che potrebbero provenire al ricevitore dalla sorgente di corrente.

L'interruttore che permette la variazione della tensione predisposta in entrata (SW10) collega i due avvolgimenti primari del trasformatore T16, in parallelo, per il funzionamento a 115 volt, ed in serie, per i 230 volt. Una valvola raddrizzatrice del tipo 5U4G (V13) alimenta, impiegata nel circuito classico di raddrizzatrice a due semionde, tutte le valvole del ricevitore. L'alta tensione che viene prelevata da questa valvola passa attraverso il complesso di filtro ma prima di giungere ad esso percorre il ponticello di corto-circuito presente sullo spinotto apposito situato sul retro dell'apparecchio. A questo spinotto giunge pure il filo di alimentazione dei filamenti di tutte le valvole ed esso pure percorre un ponticello di corto-circuito. L'interruttore « Trasmissione-Ricezione » è collegato in serie all'alta tensione prima che questa giunga al citato ponticello ed interrompe solo l'alta tensione; in tal modo i filamenti delle valvole rimangono accesi anche in posizione di trasmissione, ciò che permette un rapido passaggio al funzionamento completo di ricezione. Due cellule passa-basso, a pi-greco, costituiscono il filtro d'anodica; lo compongono: L6 - L7 - C42 - C43 - C44.

La valvola stabilizzatrice tipo OD3/VR 150 permette di disporre di una tensione anodica costante per l'oscillatrice, la miscelatrice e, come già visto, per la griglia schermo della seconda valvola amplificatrice di Media Frequenza.

b) Alimentazione con corrente continua.

L'apparecchio può essere alimentato dall'esterno a mezzo di una fonte di corrente continua quale può essere una batteria di accumulatori a 6 volt ed una batteria a secco di 270 volt; la tensione anodica può pure provenire da un vibratore alimentato da accumulatore. Per l'alimentazione dall'esterno è necessario togliere lo spinotto dei corto-circuiti già accennati (sul retro dell'apparecchio) ed inserire in sua vece un altro spinotto, simile, recante le due tensioni necessarie che vengono così avviate ai circuiti. Il filtro che è stato predisposto per l'alimentazione a corrente alternata viene, anche in questo caso, a svolgere una azione di filtraggio nei riguardi dell'eventuale alimentazione a mezzo di vibratore.

Taratura.

Taratura dell'indicatore di sintonia.

Per effettuare questa taratura è necessario togliere con cacciavite la chiusura posta sul pannello frontale all'indicazione « Meter Adj » quindi si portino i diversi comandi come segue:

L'interruttore AM/FM su A.M.
L'interruttore A.N.L. su OFF
L'interruttore A.V.C. su ON
L'interruttore SEND/REC su REC.

Inoltre: si ruoti il comando R.F. GAIN all'estremo destro sino a tanto che si nota uno scatto; si ruoti il comando A.F. GAIN per il suo minimo (estremo sinistro). L'interruttore B.F.O. sia in posizione di OFF; il comando della Selettività su SHARP.
All'apparecchio non deve essere collegata alcuna antenna e le prese d'antenna A1 ed A2 vanno unite con un ponticello alla presa segnata GND (Terra). Osservate le accennate condizioni si ruoterà il comando semifisso METER ADJ con un cacciavite sino a far corrispondere la lancetta dello strumento con lo zero su di esso segnato.

Taratura del ricevitore.

Media frequenza. — L'oscillatore modulato sarà collegato, con un filo flessibile, alla griglia delle valvole V2 (954 Miscelatrice) che sarà stata preventivamente staccata dal collegamento verso il restante circuito. Naturalmente la massa dell'oscillatore sarà collegata con quella del ricevitore. Il misuratore d'uscita sarà collegato, come di solito, sui morsetti d'uscita dell'altoparlante. È bene che la taratura sia effettuata dopo un certo periodo (circa mezz'ora) da che l'apparecchio è stato acceso. I diversi comandi saranno disposti come segue:

Comando R.F. GAIN al massimo
Comando Selettività su SHARP
Comando AVC su OFF
Comando A.N.L. su OFF
Comando di Tono su HIGH FID.
Comando A.F. GAIN al massimo
Comando AM/FM su A.M.
Comando SEND/REC su REC.
Comando B.F.O. su OFF
Comando di gamma sulla N° 2.

La taratura sarà eseguita nella maniera usuale, agendo sui trasformatori di Media Frequenza T10 - T11 - T12 - T13 per il massimo d'uscita. La frequenza, modulata, da impiegarsi è di 5,25 Mc; il segnale in entrata non dovrà mai essere superiore a 70 microvolt (per 500 milliwatt d'uscita).

Discriminatore.

La taratura di questa sezione è un po' complicata e quindi in questa operazione

deve essere posta molta cura ed attenzione. Il risultato che si deve raggiungere è quello di un eguale bilanciamento nei rispetti del valore di M.F. (5,25 Mc.) per eguali spostamenti di frequenza nei due sensi.
I comandi saranno lasciati come sopra con la variante di: AM/FM su F.M. — Selettività su BROAD.
L'oscillatore sarà pure lasciato come per la taratura di Media Frequenza e sempre su 5,25 Mc. modulati (possibilmente a 400 Hz).
Si ruoti il nucleo del secondario del trasformatore T 14 sino ad ottenere il livello zero sull'indicatore d'uscita. Questa posizione è piuttosto critica per cui è bene che la rotazione sia eseguita con lentezza.
Si faccia in modo che la tensione del generatore di segnali sia sufficente a produrre una buona indicazione di zero. Si eseguano ora le seguenti altre operazioni:

a) Si corregga leggermente la posizione del nucleo di T 14 come sopra ritrovata per lo zero, sino a che si possa leggere una certa indicazione sul misuratore d'uscita.

b) Si ruoti il nucleo del primario di T 14 sino ad ottenere il massimo di indicazione.

c) Si muova nuovamente il nucleo del secondario sino alla lettura di zero.

d) Si varii ora la frequenza di oscillazione del generatore di segnali e lo si porti cioè ad una frequenza più bassa sino a che si legge il massimo in uscita. Si prenda nota dell'indicazione del misuratore d'uscita nonchè della variazione di frequenza effettuata nei rispetti del valore di M.F. (5,25 Mc.).

e) Si ripeta l'operazione indicata in *d*) ma con variazione di frequenza in più. Si dovrà ottenere un eguale ammontare di uscita per una pari deviazione di frequenza. Se ciò non accade si sintonizzi l'oscillatore al più basso dei due picchi e si agisca sulla vite del primario sino a tanto che l'uscita raggiunge un ammontare eguale a circa la metà della differenza dei due picchi prima osservati.

f) Si riprovi il bilanciamento correggendo la vite del primario sin tanto che le due letture minime saranno eguali per eguali spostamenti di frequenza, sui due lati di 5,25 Mc, effettuati dall'oscillatore di misura.
Se, in ogni caso, il citato bilanciamento non si verificasse ciò significa che la posizione di taratura del secondario del trasformatore del discriminatore è errata e richiede una leggera correzione in qualche senso. Il senso giusto è quello che provoca eguale valore nei picchi di fuori risonanza. È necessario che sia posta molta cura nella correzione del secondario del descriminatore perchè anche una inesattezza molto piccola si risolverà in distorsione nella ricezione dei segnali modulati di frequenza.

Oscillatore di nota (B.F.O.).

Sia il gen̈eratore che il ricevitore devono essere nelle stesse condizioni e posizioni richieste per la taratura di M.F.; quindi si compiano le seguenti operazioni:

a) Disinserire la modulazione 400 Hz. del generatore.

b) Portare il *PICH CONTROL* nello « O » e l'interruttore B.F.O. su ON.

c) Diminuire l'amplificazione A.F. GAIN ed impiegare un segnale appena sufficiente per ottenere una nota pura.

d) Inserire una cuffia nel jack PHONES.

e) Regolare la vite della bobina L5 sino ad ottenere il battimento zero.

f) Controllare la messa a punto muovendo il comando PITCH CONTROL a destra ed a sinistra dello zero; si deve notare una variazione di nota. Da zero al N° 5 si deve avere una variazione verso i toni alti.

g) Staccare il generatore di segnali campione e collegare nuovamente il filo di griglia alla griglia della valvola miscelatrice poichè **l'alienemento degli stadi di Media Frequenza può considerarsi terminato.**

Stadi di amplificazione di A.F.

È necessario sia tarata per prima la gamma N° 3. L'oscillatore sarà collegato al morsetto « A1 » attraverso una resistenza di 50 ohms non induttiva (a carbone). Il filo di massa dell'oscillatore sarà unito alla massa del ricevitore.
Il collegamento tra A2 e GND sarà lasciato. Il segnale in entrata sarà modulato a 400 Hz. I comandi saranno posti come segue:

AF. e RF. al massimo
Selettività: su SHARP per la gamma 1
Selettività: su BROAD per le gamme 2 e 3.
Comando AM/FM su AM - Comando AVC su OFF - Comando SEND - REC su REC. Comando ANL su OFF - Comando BFO su OFF - Comando di tono su HIGH FID.

La taratura sarà sempre effettuata per una indicazione, in uscita, di 500 milliwatt; si agisca a tale scopo sull'attenuatore del generatore di segnali. Durante l'allineamento si agisca anche col correttore di ANTENNA per mantenere in allineamento lo stadio.
Le frequenze di allineamento per la gamma 3 sono: 135 Mc (per prima) e 90 Mc; per la gamma 2 sono: 80 e 50 Mc; per la gamma 1 sono: 45 e 30 Mc.
Per le frequenze più alte citate, se il ricevitore risulta starato, si agirà, rispettivamente su: C11 - C67 - C66; per quelle più basse su: T9 - T8 - C58.

Se si è reso necessario modificare l'induttanza si ricordi di ritoccare ancora anche la capacità riportando il ricevitore e l'oscillatore sulla frequenza più alta (135 - 80 - 45 Mc); indi, sempre su queste frequenze, si tari per la massima uscita correggendo con i trimmer C65 - C64 - C63 rispettivamente. A ricevitore completamente tarato la sensibilità risulterà da 2 a 10 microvolt (30 e 130 Mc) per 50 milliwatt di uscita.

NUOVO AMPLIFICATORE DI POTENZA A DUE CANALI PER AUDIOFREQUENZE

Dott. Ing. Giuseppe Zanarini

Dopo alcune considerazioni introduttive sugli aspetti soggettivi della distorsione di non linearità e sul livello di essa che può essere ammesso in complessi riproduttori di alta classe, si pongono in evidenza i vantaggi e gli inconvenienti dei sistemi di amplificazione a più canali. Viene quindi illustrato il principio di funzionamento di un nuovo tipo di amplificatore a due canali, particolarmente semplice ed efficente, di cui si forniscono le principali norme di dimensionamento; si riportano, infine, le caratteristiche di distorsione e di responso di un esemplare molto compatto espressamente costruito per essere montato in monoblocco con uno speciale altoparlante bifonico a larga banda.

1. Considerazioni generali.

La riproduzione dei suoni con elevata fedeltà, implica la soluzione di una quantità di problemi tecnici inerenti agli elementi della catena elettroacustica costituente il complesso riproduttore.
Contrariamente a un'opinione diffusa, l'amplificatore di potenza rappresenta uno degli elementi di più difficile realizzazione.
Ci si può convincere di ciò confrontando le caratteristiche dei comuni amplificatori con quelle richieste dalle massime esigenze di fedeltà. Per esempio, un amplificatore viene usualmente considerato ottimo quando presenta un responso uniforme fra 70 e 7000 Hz ed una distorsione armonica, misurata a 400 Hz, non superiore al 5 % per potenze di erogazione prossime a quella massima; generalmente, tale distorsione, sale alquanto in corrispondenza delle frequenze vicine ai limiti inferiore e superiore della gamma utile dell'amplificatore. Per una riproduzione completamente realistica dei suoni si richiede che il responso dell'intera catena elettroacustica sia praticamente uniforme fra 30 e 15000 Hz e che la distorsione di non linearità complessiva non superi, per ogni frequenza compresa nel campo suddetto, il limite di percettibilità.
Prove soggettive di ascolto hanno mostrato che tale limite corrisponde all'incirca a un livello di distorsione pari al 7 per mille [1].
Se si considera che l'amplificatore di potenza non è l'unica fonte di distorsioni e di deficenze di responso, appare indubbio che, per far fronte alle massime esigenze, esso dovrebbe offrire caratteristiche tali da non essere neppure paragonabili a quelle che di solito si ritengono soddisfacenti.
Con ciò non si vuole affermare che amplificatori siffatti non siano attuabili; dalla letteratura specializzata si ha notizia di amplificatori a larghissima banda con distorsione inferiore all'1 % e, d'altra parte, anche lo scrivente ha potuto realizzare amplificatori di notevole potenza con responso uniforme fra 30 e 16000 Hz e con distorsione armonica dell'ordine del 3 per mille in corrispondenza di erogazioni pari al 90 % di quella massima.
Per giungere a questi risultati, che in relazione al livello attuale della tecnica corrente debbono ancora essere considerati insoliti, è necessario ricorrere ad accorgimenti che rappresentando il frutto di studi e ricerche effettuabili solo in laboratori largamente attrezzati, possono presentare un qualche interesse soltanto per un ristretto numero di specialisti.
In queste note riteniamo perciò più conveniente esaminare il problema dell'amplificatore da un altro punto di vista, discutendo un tipo di soluzione che pur risultando egualmente soddisfacente permetta di ricondurre le difficoltà pratiche ad un ordine di grandezza normale.

[1] Si veda: H.F. Olson: *Elements of Acoustical Engineering*. 1947. p. 490.

2. Aspetti soggettivi della distorsione di non linearità.

Una soluzione conveniente, ben nota in linea di principio, scaturisce dall'esame delle caratteristiche cosidette *soggettive* della distorsione di non linearità.
La distorsione *soggettiva* è quella percettibile all'orecchio e costituisce una sensazione; come tale essa non è valutabile con esattezza dipendendo, secondo leggi non bene accertate, sia da fattori *oggettivi*, vale a dire misurabili, sia da fattori psicologici e costituzionali variabili da individuo a individuo. Per questo suo carattere indeterminato ed estremamente complesso la distorsione soggettiva non si presta ad un'analisi rigorosa che sia attinente alla realtà, ma può essere sottoposta a un'indagine statistica condotta sulla base di prove di audizione di suoni riprodotti
Queste prove, che debbono essere effettuate con un elevato numero di ascoltatori e adottando minuziose precauzioni per eliminare ogni causa che possa menomarne l'attendibilità, hanno dimostrato che più che il valore percentuale della distorsione armonica, misurato con il convenzionale metodo della frequenza unica [2], ha importanza, dal punto di vista soggettivo, la struttura dello spettro di distorsione.
Com'è noto tale spettro è formato dal complesso delle nuove frequenze introdotte dall'apparecchio distorcente, ossia da frequenze armoniche e da *toni di combinazione;* questi derivano da combinazioni lineari (somme e differenze) delle frequenze componenti l'oscillazione originaria e delle armoniche di esse.
Si è potuto stabilire che la sgradevolezza di una riproduzione distorta è imputabile, prevalentemente, ai toni di combinazione, il cui insieme costituisce il cosidetto *spettro d'intermodulazione.*
Semplici considerazioni di armonia consentono di rendersi ragione di questo fatto. Le frequenze armoniche di ordine non superiore al sesto, formano fra di loro e con la fondamentale accordi gradevoli all'udito e sono sempre presenti nei suoni musicali. Una variazione, che non sia eccessiva, del livello d'intensità di queste armoniche può modificare più o meno sensibilmente il timbro del suono senza renderlo sgradevole. Viceversa i toni di combinazione danno luogo, generalmente, a dissonanze di effetto irritante.
È ovvio che tale effetto cresce con l'aumentare del numero e dell'intensità dei toni di combinazione; sia l'uno che l'altra dipendono dal grado di non linearità della caratteristica di amplificazione dell'apparecchio distorcente e dal numero di frequenze simultanee presenti nell' oscillazione originaria. In generale il numero dei toni di combinazione è alquanto maggiore del numero delle frequenze originarie ed aumenta, col crescere di queste, con legge rapidissima.
La probabilità che si verifichino dissonanze sgradevoli è quindi tanto maggiore, a parità di altre condizioni, quanto più estesa è la gamma di responso dell'apparecchio distorcente [3]. Il livello convenzionale (ossia misurato col metodo della frequenza unica) della distorsione ammissibile in un complesso di riproduzione a larga banda è perciò alquanto minore di quello tollerabile in un complesso a banda stretta.
Quantitativamente la distorsione d'intermodulazione è molto maggiore della distorsione armonica misurata sul medesimo apparecchio distorcente in condizioni di funzionamento equivalenti; nel caso di una oscillazione costituita da due componenti di diversa frequenza, la distorsione d'intermodulazione supera, in media, di quattro volte la distorsione armonica misurata col metodo convenzionale [4].
Il divario fra la distorsione effettiva (corrispondente alle condizioni reali di funzionamento) e quella convenzionale, aumenta con l'aumentare della complessità del segnale entrante. Si può ben comprendere dunque come nel caso di una riproduzione musicale, in cui il numero di frequenze simultanee può essere grandissimo, la distorsione effettiva superi in misura rilevante quella convenzionale e il numero di dissonanze causate dall'intermodulazione sia enorme.
Nella quasi totalità dei casi si deve poi considerare una catena di apparecchi distorcenti i cui effetti, in un certo senso, si moltiplicano.
Invero in ogni elemento distorcente della catena si forma uno spettro d'intermodulazione costituito da componenti il cui numero è funzione crescente del numero

(2) Secondo questo metodo, che per la sua semplicità è il più diffuso, la misura viene effettuata introducendo nell'apparecchio distorcente un segnale sinoidale. La distorsione armonica percentuale viene allora valutata come cento volte il rapporto fra il valore efficace dello spettro di armoniche e il valore efficace della fondamentale misurati ai morsetti di uscita dell'apparecchio in osservazione.

(3) Per maggiori particolari sull'argomento si veda: G. ZANARINI: *La fedeltà nella riproduzione elettroacustica dei suoni. Parte II (distorsione di non linearità).* « Elettronica », II, 1947. p. 134-140.

(4) Per esempio, un amplificatore caratterizzato da una distorsione armonica del 5 % in corrispondenza di una erogazione di 10 watt, presenterà, quando in esso venga introdotto un segnale costituito da due componenti di diversa frequenza, una distorsione d'intermodulazione dell'ordine del 20 % (considerando sempre una potenza di erogazione di 10 watt).

complessivo delle frequenze uscenti dall'elemento precedente; si comprende come il numero di dissonanze vada rapidamente aumentando procedendo lungo la catena elettroacustica e come, dal punto di vista soggettivo, non sia accettabile il noto criterio in base al quale la distorsione risultante della catena sarebbe uguale alla somma geometrica delle distorsioni dei suoi singoli elementi.
Queste semplici considerazioni chiariscono una delle principali cause della enorme differenza che si riscontra di solito confrontando un'audizione diretta di un'orchestra con una sua riproduzione e costituiscono un punto di partenza per lo studio di mezzi atti ad attenuarla efficacemente.

3. Opportunità del doppio canale.

Ritornando al problema dell'amplificatore di potenza appare evidente che un notevole vantaggio può essere ottenuto, dal punto di vista della distorsione soggettiva, suddividendo l'intera gamma di funzionamento fra due o più canali di amplificazione indipendenti; in tal modo il numero di frequenze simultanee in ogni canale risulta corrispondentemente ridotto con sensibile miglioramento nei confronti del numero e dell'intensità delle dissonanze che possono verificarsi per effetto di intermodulazione.
Per dimostrare l'asserto, consideriamo il caso limite in cui la gamma di funzionamento richiesta sia suddivisa fra un certo numero di canali indipendenti ciascuno dei quali abbia un'estensione di gamma non superiore a un'ottava; si supponga, inoltre, che detti canali siano chiusi all'entrata e all'uscita con filtri passabanda ideali atti ad eliminare tutte le frequenze non comprese nella gamma di ciascun canale. È facile convincersi che, in questo caso, sia la distorsione d'intermodulazione, sia la distorsione armonica sarebbero nulle, indipendentemente dal grado di non linearità degli stadi amplificatori contenuti in ciascun canale; infatti i toni di combinazione e le frequenze armoniche relative alle frequenze passanti di un qualsiasi canale, cadrebbero fuori dei limiti di gamma del medesimo e verrebbero eliminati dai filtri passabanda. Un amplificatore siffatto equivarrebbe, dunque, ad un altro a canale unico rigorosamente privo di distorsione.
In pratica notevoli miglioramenti sono già ottenibili limitando a due il numero di canali ed alcune prove di ascolto organizzate per questo scopo, hanno mostrato che un amplificatore a due canali caratterizzato in ognuno di essi da una distorsione armonica x equivale, in prima approssimazione, ad un amplificatore a canale unico di pari potenza con distorsione armonica compresa fra 0,25 e 0,5 x.
L'impiego di due canali consente, dunque, di elevare il limite di percettibilità della distorsione di 2 ÷ 4 volte, vale a dire che mentre con un unico canale a larga banda la distorsione diviene inavvertibile quando è inferiore al 0,7 %, nel caso dei due canali è sufficiente che in ognuno di essi la distorsione non superi, in media, il 2 %.
L'importanza pratica di questo fatto è notevole dato che, come già si è detto, la realizzazione di un amplificatore con responso uniforme in una gamma di circa 9 ottave (30 — 15000 Hz) e con distorsione armonica inferiore al 0,7 % in tutta l'estensione della gamma stessa, costituisce un problema non semplice. Viceversa l'attuazione di due amplificatori con distorsione dell'ordine dell'1,5 ÷ 2 % e con responso uniforme in gamme di metà estensione (4 ÷ 5 ottave), non presenta particolari difficoltà.
Ovviamente un amplificatore a due canali non consente l'impiego di un solo altoparlante di tipo normale, ma ciò non costituisce un inconveniente perchè per riprodurre con rendimento uniforme l'intera gamma dei suoni musicali (30 — 15000 Hz) occorrono almeno o due altoparlanti di opportune caratteristiche, o un altoparlante bifonico del tipo coassiale munito di due diaframmi e di due bobine mobili indipendenti.
L'obbiezione più seria che può essere sollevata sul sistema a due canali è che esso risulta quasi equivalente, come complessità e come costo, a due sistemi a canale unico; in linea generale l'osservazione è giusta, ma, come verrà mostrato più avanti, possono anche essere concepiti circuiti diversi da quelli classici, che consentono di raggiungere risultati equivalenti con mezzi molto più semplici.

4. Principio di funzionamento del nuovo amplificatore [5].

Lo schema di principio del nuovo amplificatore è rappresentato in figura 1. Il circuito-base comprende due soli tubi che possono essere pentodi di potenza, tetrodi a fascio o anche semplici triodi. La caratteristica fondamentale del sistema risiede nel fatto che il I° tubo esplica ad un tempo le funzioni di tubo finale del canale « acuti » e di pilota del II° tubo; questo funge da tubo finale del canale « bassi ». La frequenza di scambio fra i due canali è determinata dalla capacità del condensatore C derivato sul circuito catodico del I° tubo.
Per semplificare l'analisi matematica del circuito supponiamo che la resistenza differenziale anodica dei due tubi sia molto alta in confronto alle resistenze ohmiche dei rispettivi carichi esterni Ru_1 ed Ru_2 e che

[5] Il sistema in oggetto è brevettato.

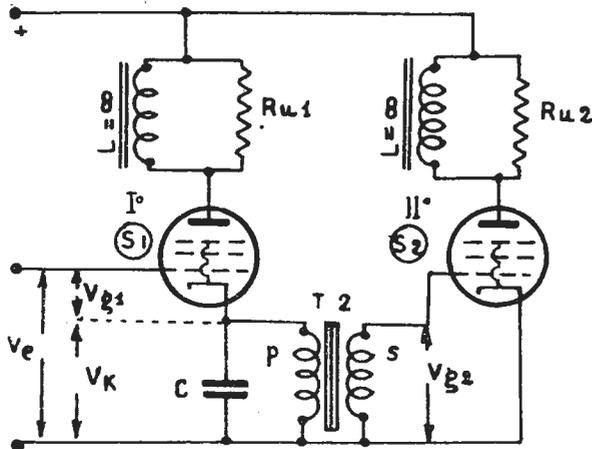



Fig. 1 - Schema di principio del nuovo circuito: il I° tubo funge sia da finale del canale « acuti », sia da pilota del canale « bassi ». La frequenza di scambio è determinata dal valore della capacità *C*.

T_2 sia un trasformatore ideale privo di resistenza e con reattanza primaria infinita.

Poniamo inoltre:

- V_e = tensione alternativa applicata ai morsetti di entrata del circuito.
- V_{g1} = tensione alternativa esistente fra la griglia e il catodo del I° tubo.
- V_k = tensione alternativa fra il catodo del I° tubo e la massa comune del circuito.
- V_{g2} = tensione alternativa di comando del II° tubo.
- I_1 = componente alternativa della corrente anodica del I° tubo.
- I_2 = componente alternativa della corrente anodica del II° tubo.
- S_1 = pendenza del I° tubo.
- S_2 = pendenza del II° tubo.
- Ru_1 = valore ohmico del carico anodico del I° tubo.
- Ru_2 = valore ohmico del carico anodico del II° tubo.
- n = rapporto fra le spire secondarie e le spire primarie del trasformatore T_2.
- ω = pulsazione di $\omega = 2\pi f$ in cui f = frequenza.

Per le ipotesi fatte, la corrente I_1 del I° tubo si può esprimere: $I_1 = S_1 V_{g1}$, onde:

$$V_k = -I_1 \frac{j}{\omega C} = -V_{g1} \frac{jS_1}{\omega C}$$

ma:

$$V_e = V_k + V_{g1} = V_{g1} \left(1 - \frac{jS_1}{\omega C}\right)$$

da cui:

$$V_{g1} = \frac{Ve}{1 - jS_1/\omega C} = V_e \frac{\omega C}{\omega C - jS_1}$$

siamo ora in grado di esprimere V_k ed I_1 in funzione di V_e:

$$V_k = V_e \frac{-jS_1}{\omega C - jS_1} \qquad I_1 = V_e \frac{S_1 \omega C}{\omega C - jS_1}$$

$$|I_1| = V_e \frac{S_1 \omega C}{\sqrt{\omega^2 C^2 + S_1^2}} .$$

Supponendo che il I° tubo funzioni in condizioni di linearità, la potenza P_1 da esso erogata sul carico vale:

$$(1) \qquad P_1 = Ru_1 \,|\, I_1 \,|^2 = V_e^2 \frac{Ru_1 S_1^2 \omega^2 C^2}{\omega^2 C^2 + S_1^2}$$

Per la tensione di comando del II° tubo si ha la relazione:

$$V_{g2} = n V_k = V_e \frac{-jnS_1}{\omega C - jS_1}$$

onde:

$$I_2 = S_2 V_{g2} = V_e \frac{-jnS_1 S_2}{\omega C - jS_1} \qquad |I_2| = V_e \frac{nS_1 S_2}{\sqrt{\omega^2 C^2 + S_1^2}}$$

La potenza P_2 erogata dal II° tubo sul carico Ru_2 risulta:

$$(2) \qquad P_2 = Ru_2 \,|\, I_2 \,|^2 = V_e^2 \frac{Ru_2 n^2 S_1^2 S_2^2}{\omega^2 C^2 + S_1^2}$$

La condizione di uniformità del responso complessivo viene soddisfatta quando la somma P delle potenze erogate dai due canali è indipendente dalla pulsazione ω. Si ha:

$$(3) \qquad P = P_1 + P_2 = V_e^2 S_1^2 Ru_1 \frac{\omega^2 C^2 + \frac{Ru_2}{Ru_1} n^2 S_2^2}{\omega^2 C^2 + S_1^2}$$

Assumendo: $\frac{Ru_2}{Ru_1} n^2 S_2^2 = S_1^2$, ossia

$$(4) \qquad n^2 = \frac{S_1^2}{S_2^2} \frac{Ru_1}{Ru_2}$$

l'espressione di P diviene:

$$(5) \qquad P = V_e^2 S_1^2 Ru_1 \frac{\omega^2 C^2 + S_1^2}{\omega^2 C^2 + S_1^2} = V_e^2 S_1^2 Ru_1$$

la quale mostra che quando è soddisfatta la (4), la potenza complessiva erogata dai due canali diviene indipendente da ω. La (4) identifica, perciò, la condizione di uniformità di responso dell'amplificatore.

Nel caso particolare in cui $S_1 = S_2$, $Ru_1 = Ru_2$, che si verifica quando i due tubi sono uguali, risulterebbe $n = 1$. Il trasformatore T_2 potrebbe allora essere sostituito con un'impedenza (la cui funzione sarebbe quella di consentire il passaggio della componente continua della corrente catodica del I° tubo) e la griglia di comando del II° tubo potrebbe essere connessa con accoppiamento RC al catodo del I° tubo.

Supponendo soddisfatta la (4), la (2) si può scrivere:

$$(6) \qquad P_2 = V_e^2 \frac{Ru_2 S_1^2 S_2^2 \cdot S_1^2 Ru_1 \; S_2^2 Ru_2}{\omega^2 C^2 + S_1^2} =$$

$$= V_e S_1^2 Ru_1 \frac{S_1^2}{\omega^2 C^2 + S_1^2}$$

La frequenza di scambio corrisponde alla condizione in cui i due canali erogano la medesima potenza. Eseguendo il rapporto fra le potenze erogate dai due canali, espresse rispettivamente dalla (1) e dalla (6), si ottiene:

$$\frac{P_1}{P_2} = \omega^2 \frac{C^2}{S_1^2} \qquad (7)$$

la quale mostra che detto rapporto varia col quadrato della frequenza; la pulsazione di scambio ω_0 si ha per $P_1/P_2 = 1$, ossia:

$$\omega_0 = \frac{S_1}{C} = 2\pi f_0 \qquad (8)$$

$$C = \frac{S_1}{2\pi f_0} \text{ (farad, amp/volt, Hz)} \qquad (9)$$

La (9) consente il calcolo di C in base ad una frequenza di scambio f_0 assegnata.
Sempre considerando soddisfatta la (4), le potenze erogate dai due canali possono essere espresse in funzione della potenza complessiva P (che è costante) e del rapporto f/f_0 fra la frequenza considerata e la frequenza di scambio, con relazioni molto semplici. Risulta:

$$P_1 = \frac{(f/f_0)^2}{1+(f/f_0)^2} P \qquad (10)$$

$$P_2 = \frac{1}{1+(f/f_0)^2} P \qquad (11)$$

$$\frac{P}{P_2} = (f/f_0)^2 \qquad (12)$$

In base alla (10) ed alla (11) sono state tracciate le curve di responso universali dei due canali di questo tipo di amplificatore, rappresentate in figura 2. Queste curve sono confermate dai rilievi sperimentali.

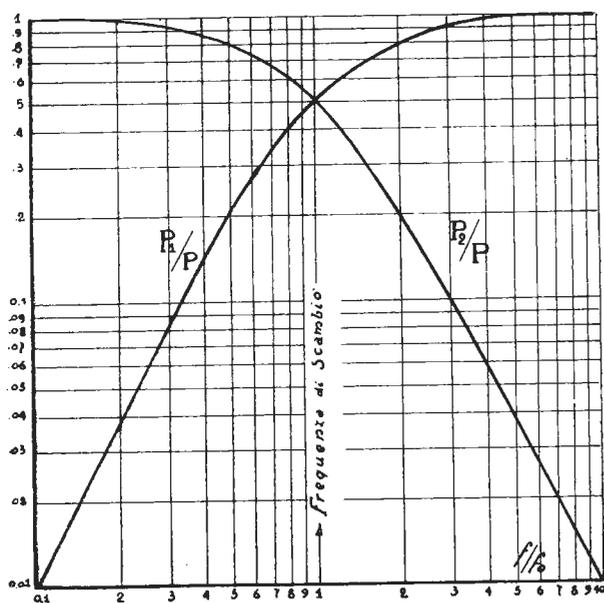



Fig. 2 - Curve universali di responso del circuito di figura 1; P_1 è la potenza erogata dal canale « acuti », P_2 quella erogata dal canale « bassi »; $P = cost = P_1 + P_2$ è la potenza complessiva dei due canali; f_0 è la frequenza di scambio.

5. Schemi pratici e formule di dimensionamento.

Per note questioni inerenti al corretto funzionamento del trasformatore di uscita e in base a considerazioni di potenza e di distorsione, è molto conveniente sostituire, nel canale « bassi », il tubo singolo con uno stadio in controfase, come viene indicato nello schema di figura 3.

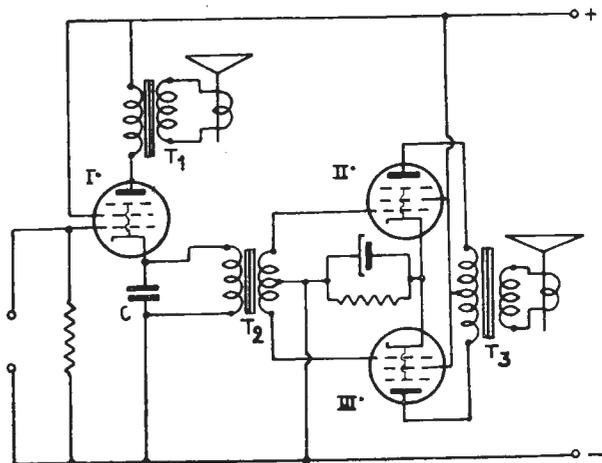



Fig. 3 - Variante del circuito base caratterizzata dall'impiego di uno stadio in controfase nel canale « bassi ».

Da rilievi effettuati risulta, infatti, che durante un « fortissimo » orchestrale l'energia media dei suoni di frequenza inferiore a 2500 Hz, assunta come frequenza di scambio del sistema a due canali, è circa 10 volte maggiore dell'energia media competente ai suoni di frequenza superiore a tale limite. Non sarebbe perciò logico assegnare ai due canali potenze massime di erogazione uguali: in teoria la potenza massima del canale « acuti » dovrebbe essere dell'ordine di 1/10 di quella del canale « bassi ».
Considerando però che gli effetti della distorsione non lineare sono più sgradevoli nel campo delle frequenze elevate della gamma acustica e che, nel sistema in oggetto, il tubo finale del canale « acuti » esplica anche la funzione di pilota del canale « bassi », è preferibile assumere un rapporto delle due potenze dell'ordine di 1/4, anzichè di 1/10. Nel circuito della figura 3, impiegando tre tubi uguali, detto rapporto assume, appunto, un valore compreso fra 1/3 e 1/4.
Relativamente alle condizioni di funzionamento del I° tubo, si osserva che nel campo di frequenze interessante il canale « bassi », esso, comportandosi come un amplificatore di catodo (« cathode follower »), introduce una distorsione trascurabile. Per quanto concerne lo stadio controfase si rileva che, essendo pilotato da un circuito con bassa impedenza interna, esso si trova in condi-

zioni molto favorevoli per sopportare elevati picchi di segnale senza dare luogo a fenomeni di brusca limitazione (caratteristici degli amplificatori con accoppiamento *RC* quando nei tubi finali si forma, per eccesso di segnale, una corrente di griglia) che si traducono in armoniche e in toni di combinazione di ordine molto elevato e, perciò, sgradevolissimi all'orecchio.

Per effetto della non linearità dei tubi, i circuiti sino ad ora esaminati presentano un livello di distorsione non ancora accettabile in apparecchiature di alta classe.

Ricorrendo all'uso della reaziane negativa tale livello può essere facilmente abbassato al disotto del limite di percettibilità definito nel 3° paragrafo, con notevole vantaggio anche per quanto concerne l'uniformità del responso, il livello di rumore, e il valore delle resistenze interne di uscita dei due canali.

La figura 4 rappresenta un circuito derivabile da quello della figura 3, con l'introduzione in ciascuno dei due stadi di una conveniente controreazione di tensione inserita nel circuito catodico; questo sistema di controreazione presenta il vantaggio di incrementare, anzichè ridurre, l'impedenza di entrata degli stadi in cui viene applicata e di essere meno critico nei confronti della stabilità.

Per ottenere da un circuito del tipo indicato in figura 4 un responso uniforme ed una frequenza di scambio prefissata, occorre dimensionare opportunamente la capacità C ed i rapporti dei tre trasformatori T_1, T_2 e T_3.

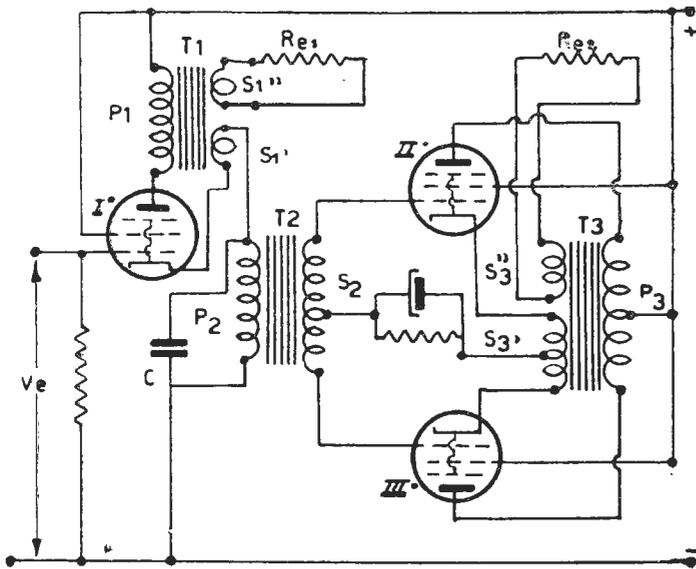



Fig. 4 - Variante del circuito di figura 3 caratterizzata dall'applicazione della reazione negativa in ciascuno dei due canali. Il punto centrale del secondario S_2 del trasformatore T_2 sarà collegato a massa.

Sorvolandone per brevità la dimostrazione, riportiamo alcune formule pratiche che consentono di calcolare le grandezze suddette direttamente in base ai dati di listino dei tubi usati e ad alcune quantità da prefissarsi a priori. Con riferimento alla figura 4 si ponga:

P_1 = potenza massima di uscita del I° tubo in Watt. (dato di listino).

R_{u_1} = carico anodico prescritto per detto tubo in ohm (dato di listino).

V_{g_1} = tensione efficace che deve essere applicata alla griglia di comando del I° tubo, per ottenere detta potenza P_1, in volt (dato di listino).

P_2 = potenza massima di uscita dello stadio in controfase (dato di listino) in watt.

R_{u_2} = carico anodico prescritto (fra anodo e anodo) per detto stadio, in ohm (dato di listino).

V_{g_2} = tensione efficace in volt, che deve essere applicata fra griglia e griglia dello stadio controfase per ottenere, in assenza di reazione negativa, la potenza P_2.

R_{e_1} = valore ohmico del carico esterno collegato ai morsetti di uscita del canale « acuti », in ohm (dato da prestabilire in base alle caratteristiche dell'altoparlante destinato a riprodurre le frequenze elevate).

R_{e_2} = valore ohmico del carico esterno collegato ai morsetti di uscita del canale « bassi », in ohm (dato da prestabilire in base alle caratteristiche dell'altoparlante destinato a riprodurre le frequenze basse).

F_1 = fattore di reazione negativa del I° tubo $= \dfrac{\text{ampl. effet. senza contror.}}{\text{ampl. effet. con contror.}}$ (dato da prestabilire in base alla riduzione della distorsione che s'intende ottenere).

F_2 = fattore di reazione negativa relativo allo stadio controfase (dato da stabilire come sopra).

μ_1 = coefficente di amplificazione del I° tubo funzionante come triodo (con griglia-schermo collegata all'anodo: dato di listino o da stabilirsi con misure).

$n'_1 = \dfrac{\text{numero di spire del primario } p_1}{\text{numero di spire del secondario } s'_1}$ relativi al trasformatore T_1.

$n''_1 = \dfrac{\text{numero di spire del primario } p_1}{\text{numero di spire del secondario } s''_1}$ relativi al trasformatore T_1.

$n_2 = \dfrac{\text{numero di spire del primario } p_2}{\text{num. di spire del second. } s_2 \text{ (totali)}}$ relativi al trasformatore T_2.

$n'_3 = \dfrac{\text{num. di spire del primario } p_3 \text{ (totali)}}{\text{num. di spire del second. } s'_3 \text{ (totali)}}$ relativi al trasformatore T_3.

$n''_3 = \dfrac{\text{num. di spire del primario } p_3 \text{ (totali)}}{\text{num. di spire del secondario } s''_3}$ relativi al trasformatore T_3.

C = capacità del condensatore in parallelo al primario di T_2 in μF.

f_0 = frequenza di scambio dei due canali (da prefissare) in Hz.

Si ha:

$$n'_1 = \frac{\sqrt{R_{u1}\, P_1}}{(F_1 - 1)\, V_{g1}} - 1 \tag{13}$$

$$n''_1 = \sqrt{\frac{R_{u1}}{R_{e1}}} - V_{g1} \frac{F_1 - 1}{\sqrt{R_{u1}\, P_1}} \tag{14}$$

$$n'_2 = \frac{\sqrt{R_{u2}\, P_2}}{(F_2 - 1)\, V_{g2}} - 1 \tag{15}$$

$$n''_3 = \sqrt{\frac{R_{u2}}{R_{e2}}} - V_{g2} \frac{F_2 - 1}{\sqrt{R_{e2}\, P_2}} \tag{16}$$

$$n_2 = \frac{F_1}{F_2} \frac{V_{g1}}{V_{g2}} \frac{\mu_1}{(1 + \mu_1)} \sqrt{\frac{P_2}{P_1}} \tag{17}$$

$$C = \frac{10^3}{2\pi f_0 V_{g1} F_1} \sqrt{\frac{P_1}{R_{u1}}}\ \mu F \tag{18}$$

Nell'uso delle precedenti formule si consiglia di assumere per R_{e_1} ed R_{e_2} i valori medi delle impedenze dei due altoparlanti nelle rispettive gamme di funzionamento escludendo però, dal computo di dette medie, gli elevati valori che di solito si riscontrano nell'intorno della frequenza fondamentale del sistema vibrante.

In merito al valore più conveniente da assegnare ai fattori di controreazione F_1 ed F_2 si tenga presente che, se i tubi sono correttamente caricati ed alimentati, la distorsione armonica effettiva risulta dell'ordine di $(2\ d_0/F)$ %, in cui d_0 è la distorsione nominale indicata dai listini [6]. Viceversa, la tensione di entrata, necessaria per ottenere la massima erogazione dell'amplificatore, aumenta, per effetto della reazione negativa, di F_1 volte; per questo motivo e per questioni di stabilità, non è conveniente assumere, per il fattore di controreazione, valori superiori a quelli strettamente necessari per portare la distorsione un po' al disotto del limite di percettibilità precedentemente stabilito. In genere valori di F_1 e di F_2 di $4 \div 5$ unità sono sufficenti allo scopo.

Il dimensionamento del pacco lamellare, dell'avvolgimento primario, ecc., dei tre trasformatori deve essere effettuato in base a norme ben note su cui non ci soffermiamo; si fa soltanto osservare che è necessario assumere per la reattanza primaria di T_3, in corrispondenza della frequenza di scambio f_0, un valore alquanto superiore a quello della reattanza del condensatore C che con essa trovasi in parallelo (in genere un rapporto fra le due reattanze dell'ordine di $100 \div 200$ è abbastanza conveniente).

6. Un esempio di pratica realizzazione: risultati ottenuti.

Un amplificatore di questo tipo, molto compatto ed efficente, è stato espressamente studiato, con criteri industriali, per essere montato in monoblocco con uno speciale altoparlante a doppio diaframma di eccezionali caratteristiche.

Questo monoblocco, visibile in figura 8, comprende anche un raddrizzatore anodico che provvede all'alimentazione dei tubi e dell'avvolgimento di campo dell'altoparlante; esso costituisce perciò un apparecchio autonomo che consente, con la semplice aggiunta di un buon preamplificatore, di realizzare con facilità un complesso di riproduzione di alta classe. L'uso del monoblocco evita tutte le complicazioni inerenti all'attuazione di impianti bifonici di tipo usuale, specialmente quando debbano essere soddisfatte esigenze di qualità molto severe (tali difficoltà s'incontrano, com'è noto, nella scelta di altoparlanti di caratteristiche opportune, nel loro adattamento agli amplificatori, nel-

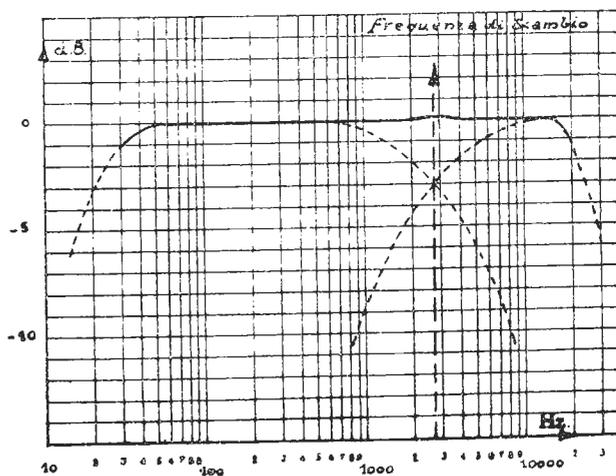



Fig. 5 - Responso complessivo dell'amplificatore a due canali rappresentato in figura 6.

([6]) Teoricamente, se la distorsione fosse già molto piccola in partenza e se non esistessero altre cause pertubatrici (rotazioni di fase, distorsioni aggiuntive dovute al trasformatore, ecc.) il livello di distorsione dovrebbe abbassarsi, con l'applicazione della reazione negativa, di F volte. In pratica le condizioni suddette non sono quasi mai verificate in stadi di potenza, talchè il miglioramento ottenibile si riduce, in media, alla metà.

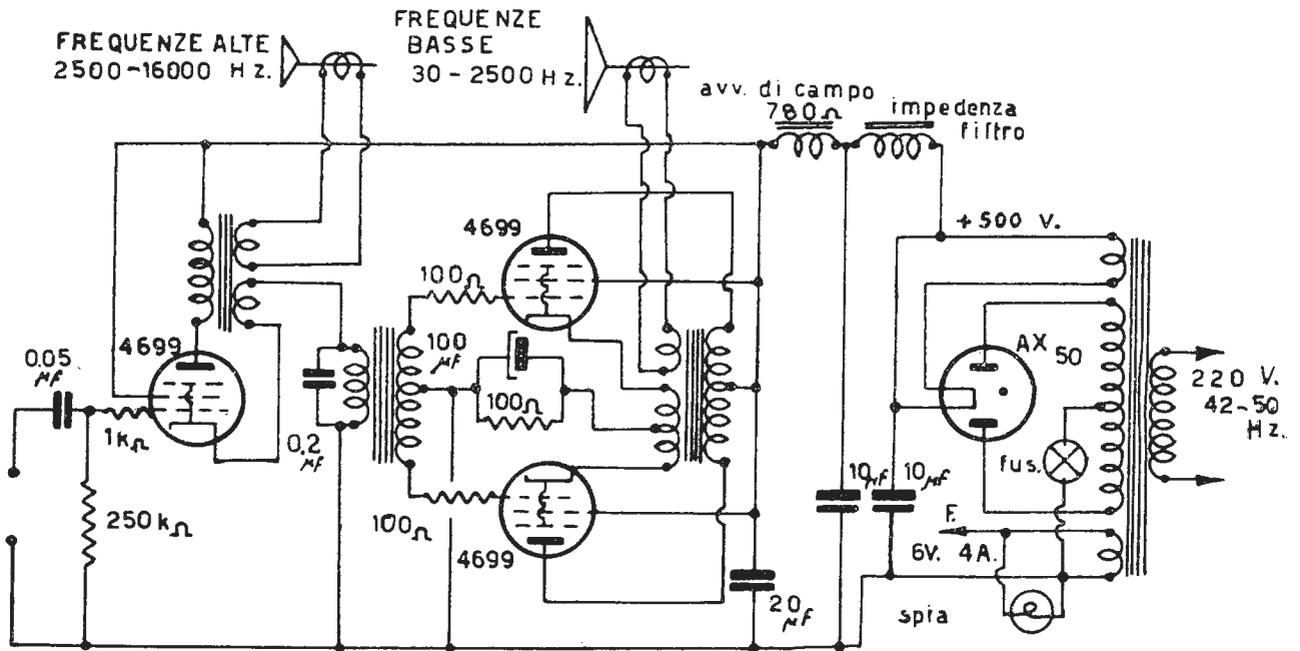



Fig. 6 - Schema elettrico del monoblocco « Aulete », comprendente un altoparlante bifonico a larghissima banda, un amplificatore a due canali e un alimentatore.

l'attuazione delle reti di smistamento, ecc.); con esso può essere ottenuta una resa sonora praticamente uniforme nell'intero campo delle frequenze musicali (40 ÷ 15000 Hz) ed

Fig. 7 - Caratteristiche di distorsione dell'amplificatore a due canali facente parte del monoblocco « Aulete » (vedi schema in figura 6).

esente da distorsioni, semplicemente ricorrendo a preamplificatori e ad altri eventuali elementi della catena elettroacustica, caratterizzati da un responso uniforme nella medesima gamma.

In figura 6 è riportato lo schema elettrico completo del monoblocco; si noti la semplicità del circuito e il piccolo numero dei componenti, la maggior parte dei quali offre una sicura garanzia di stabilità nel tempo. Il circuito comprende un solo resistore da 100 Ω percorso da corrente continua (si è usato un tipo a filo ad alta dissipazione) e, eccezion fatta per i condensatori di livellamento (per i quali si è fatto ricorso ai tipi a carta con impregnazione in olio), non comporta condensatori sottoposti ad elevate differenze di potenziale.

Se l'isolamento degli avvolgimenti è ben curato, la probabilità che si verifichino guasti risulta, per tali motivi, assai minore che nei circuiti di tipo usuale. Il monoblocco è concepito in modo da rendere possibile una rapida sostituzione del telaio dell'alimentatore e di quello dell'amplificatore senza necessità di smontaggio di altre parti o di dissaldatura di collegamenti.

La polarizzazione catodica del 1° tubo viene ottenuta assegnando un'adatto valore alla resistenza ohmica dell'avvolgimento primario del trasformatore intervalvolare.

La curva di responso complessiva dell'amplificatore è visibile in figura 5: le curve a tratti rappresentano i responsi parziali dei due canali.

La distorsione armonica relativa ai due canali in funzione della potenza utile è indicata, per sei diverse frequenze, nei diagram-

mi di figura 7. Le misure sono state effettuate applicando un segnale sinoidale ai morsetti di entrata dell'amplificatore; le potenze indicate sono quelle effettivamente dissipate in carichi ohmici posti in parallelo alle uscite dei due canali in luogo delle bobine mobili dell'altoparlante.
Come risulta dalle curve, la distorsione armonica è sempre inferiore al limite di percettibilità precedentemente stabilito per un sistema a due canali (2 %). Infatti ad una erogazione di 20 watt del canale « bassi », ottenibile con una distorsione compresa fra l'uno e l'uno e mezzo per cento, corrisponderebbe, per quanto si è detto a proposito della distribuzione dell'energia sonora nella gamma acustica, una erogazione del canale « acuti » di 2 watt la quale si ottiene con una distorsione armonica dell'1 %.
Effettivamente nel corso di prove di audizione di voce e di musica, direttamente riprese con un microfono a nastro a larga banda (± 2 dB fra 30 e 15000 Hz), gli ascoltatori non furono in grado di discriminare l'amplificatore in oggetto da un'altro praticamente privo di distorsione (0,3 % in ogni canale) che con esso veniva rapidamente commutato. Una certa distorsione era invece avvertibile, sotto forma di crudezza del suono, commutando l'amplificatore a due canali con altro a canale unico affetto dal 2 % di distorsione armonica.
Il responso degli altoparlanti e degli altri elementi della catena elettroacustica usati

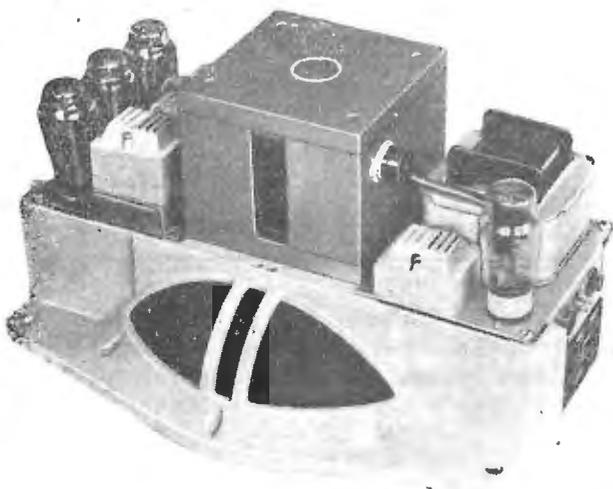



Fig. 8 - Monoblocco « Aulete » senza cuffia posteriore di protezione.

in queste prove, era praticamente uniforme fra 40 e 15000 Hz; precauzioni adeguate furono adottate per evitare apprezzabili distorsioni derivanti da sovraccarichi degli altoparlanti.

Il diagramma di figura 9 indica la potenza di uscita dei due canali in funzione della tensione efficace applicata ai morsetti di entrata dell'amplificatore (misure effettuate a 400 Hz ed a 7500 Hz rispettivamente). Come appare chiaramente dal grafico, l'amplificatore presenta una notevole capacità di sovraccarico che gli consente di sopportare, senza introdurre brusche limitazioni,

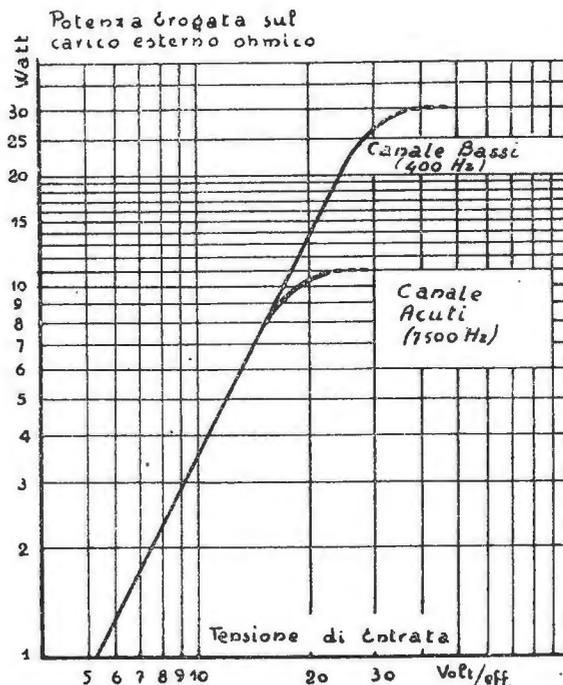



Fig. 9 - Caratteristiche di sovraccarico dell'amplificatore a due canali rappresentato in figura 6.

eventuali picchi di segnale superiori al massimo livello normale; questa caratteristica contribuisce in misura tutt'altro che trascurabile ad una limpida riproduzione dei « fortissimo » orchestrali.
La resistenza interna di uscita dei due canali risulta pari a 1/4 del valore ohmico del carico esterno ottimo: tale limitato valore (dovuto all'impiego della reazione negativa a comando di tensione) assicura un efficace smorzamento dei due sistemi vibranti dell'altoparlante e perciò una ottima riproduzione dei transitori.
Si rileva che l'effetto frenante è sensibilmente superiore a quello che si sarebbe ottenuto impiegando come tubi finali triodi a bassissima resistenza anodica non controreazionati (7).

(7) Per maggiori dettagli su questo argomento si veda: G. Zanarini: *Confronto fra triodi e tubi plurigriglia nella funzione di amplificatori di potenza a B.F.* « Elettronica », III, 1948. p. 129-135.

SULLA SCELTA DELLE VALVOLE AMPLIFICATRICI DI A.F. NEI RICEVITORI AD ONDE CORTE

Dott. Ing. Pietro Demartini - i 1 MZ

L'attuale abbondanza di tipi di valvole amplificatrici in A. F. pone spesso il progettista nell'imbarazzo della scelto del tipo più adatto.

Tentiamo, con queste poche righe di indicare una via e rendere più facile il compito a chi viene a trovarsi alle prese con questo problema.

I principali fattori che caratterizzano una valvola amplificatrice di A.F. sono: la conduttanza mutua, l'impedenza d'ingresso ed il fattore di soffio. A seconda dei requisiti che si richiedono dagli stadi o dallo stadio di amplificazione di A.F. occorrerà prestare attenzione ad alcuni di questi fattori piuttosto che ad altri. A questo scopo esamineremo l'influenza di ciascuno di essi sul funzionamento dello stadio amplificatore. Sulla conduttanza mutua c'è poco da dire; è ovvio che vi sarà convenienza nella scelta di quel tubo che presenti una elevata Gm, onde ottenere una alta amplificazione complessiva dello stadio. Vedremo però che non sempre questo può essere il fattore predominante per la scelta della valvola.

L'impedenza d'ingresso è invece un fattore da considerare assai attentamente. Se è lecito trascurarla per frequenze relativamente basse, non è più assolutamente possibile ignorarla per frequenze da 14 MHz in su. Detta impedenza è dovuta essenzialmente a tre cause: la prima è la dispersione dielettrica del vetro e degli altri materiali attraverso cui passano i collegamenti degli elettrodi ed è pressochè costante tanto a valvola fredda che a valvola in funzione, per cui può essere espressa in MΩ/MHz; la seconda è la induttanza del terminale del catodo che, provocando una reazione negativa riduce sia il guadagno che la selettività dello stadio e pertanto può essere paragonata ad una resistenza; la terza causa risiede nel tempo di transito degli elettroni dal catodo alla placca, il quale, con l'aumentare della frequenza, diventa una parte apprezzabile del periodo del segnale applicato alla griglia, e ciò provoca una corrente di griglia, anche se questa è negativa, per cui la griglia viene a caricare il circuito oscillante ad essa accoppiato. La seconda e la terza causa sono presenti solo con la valvola di funzione.

L'effetto dell'impedenza d'ingresso di una valvola risulta chiaro osservando lo schema di figura 1. In esso R_1 rappresenta la resistenza del generatore del segnale (antenna o circuito anodico dello stadio precedente). R_2 è la resistenza propria della bobina, R_3 è l'impedenza d'ingresso della valvola. Balza

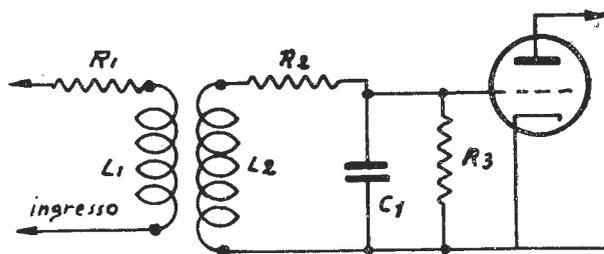



Fig. 1.

subito in evidenza che tanto più bassa sarà R_3 tanto più « piatta » sarà la curva di risonanza del circuito oscillante L_2 C_1. Per tutte le valvole ad A.F. correnti, escluse le « ghiande » e le « miniature », l'impedenza dovuta alla prima causa, e che per brevità chiameremo « impedenza a freddo », è di circa 3,5 MΩ/MHz: le « ghiande e le « miniature » presentano perdite dielettriche trascurabili fino a 100 MHz e pertanto questa componente dell'impedenza può essere trascurata.

L'impedenza dovuta alle altre due cause e che chiameremo « impedenza a caldo », per le valvole più correnti ha il seguente valore:

Valvola	Impedenza
6J7 - 6K7 - 6SK7 - 6SJ7:	**20 MΩ/Mc²**
1851 - 1852 . . . . . . :	**7,7 MΩ/Mc²**
1853 - EF50 . . . . . . :	**15 MΩ/Mc²**
6SG7 . . . . :	**18 MΩ/Mc²**
954 . . . . :	**200 MΩ/Mc²**
6AK5 . . . . :	**75 MΩ/Mc²**
6AG5 . . . . :	**32 MΩ/Mc²**
9001 . . . . :	**166 MΩ/Mc²**

Si noti che, per una stessa frequenza, l'impedenza d'ingresso a caldo della 954 è dieci volte quella delle normali valvole amplificatrici. Il rapporto delle impedenze totali è ancora più elevato poichè, come detto poc'anzi, l'impedenza a freddo della 954 può essere trascurata, non essendo così per le altre valvole.

Si osservi anche che le 1851, 1852 sono le

peggiori sotto questo punto di vista. Nelle valvole convertitrici, l'impedenza d'ingresso dipende dalla disposizione delle griglie.

La 6L7 che ha la griglia di segnale vicina al catodo presenta, sotto normali condizioni di funzionamento, un'impedenza d'ingresso di 6,6 $M\Omega/Mc^2$; essa è quindi peggiore, da questo lato, delle valvole considerate poco anzi e per questo, qualora venisse usata come prima valvola in un ricevitore ad O.C. il suo circuito dovrebbe essere provvisto di reazione. Le cose vanno diversamente nelle valvole convertitrici in cui è interposto uno schermo tra la griglia di segnale e il catodo (6A7, 6K8, 6SA7). In queste valvole l'impedenza a freddo è uguale a quella delle altre valvole normali; l'induttanza del terminale del catodo è anche trascurabile, mentre l'impedenza dovuta al tempo di transito degli elettroni è negativa ed ha i seguenti valori in $M\Omega/Mc^2$: 6A7 = – 20; 6K8 = — 12,5; 6SA7 = — 33.

Una impedenza negativa significa rifornimento di energia dalla valvola al circuito, in altre parole, reazione. Con queste valvole, l'amplificazione e la selettività aumentano con l'aumentare della frequenza; se il coefficiente di risonanza del circuito oscillante è tale che l'impedenza parallelo del circuito sorpassi il valore dell'impedenza negativa d'ingresso del tubo, il circuito oscillerà. Non è infrequente il caso in cui questo avvenga a frequenze sui 15 Mc ed oltre, specialmente con la 6K8, ed è interessante notare che non servono schermaggi o bloccaggi. L'unico modo per evitare le oscillazioni è di aumentare le perdite del circuito introducendo in qualche modo della resistenza.

Nella tabellina che segue è indicata l'impedenza d'ingresso complessiva delle valvole amplificatrici di A.F. più correnti e nei diagrammi di figura 2, 3, 4, è rappresentato l'appiattimento della curva di risonanza del circuito oscillante di griglia provocato dall'impedenza d'ingresso della valvola ad esso accoppiata. In ogni diagramma, la curva indicata con «circuito oscillante» rappresenta la risonanza del circuito di griglia, già accoppiato al primario (antenna o placca dello stadio precedente) ma senza il carico nell'impedenza d'ingresso della sua valvola. Appare evidente l'enorme superiorità, sotto questo punto di vista, della 954 rispetto alle altre valvole, sopratutto per le frequenze

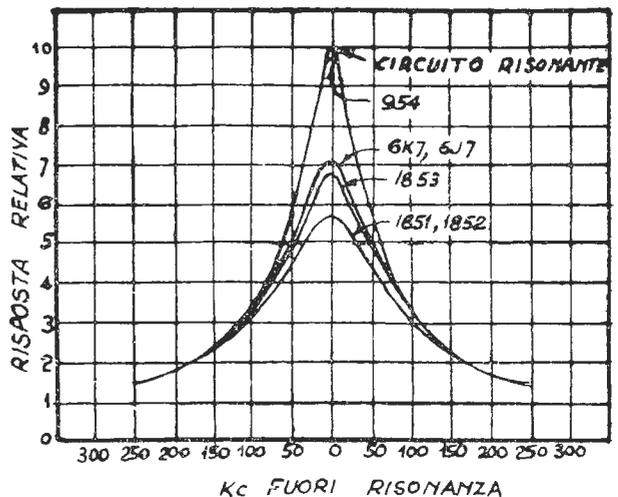



Fig. 2. - FREQUENZA DI RISONANZA: 7 Mhz.

superiori ai 9 Mc. Ora ci si può domandare: in quale conto bisogna tenere questo fatto? Per rispondere esaurientemente a questa domanda, occorre innanzi tutto tenere presente che in una supereterodina la selettività degli stadi ad A.F. è molto inferiore a quella degli stadi in M.F., cosicchè l'acutezza di risonanza degli stadi ad A.F. non ha molta influenza sulla selettività complessiva. Per contro la selettività in A.F. ha importanza fondamentale sul rapporto segnale-immagine.

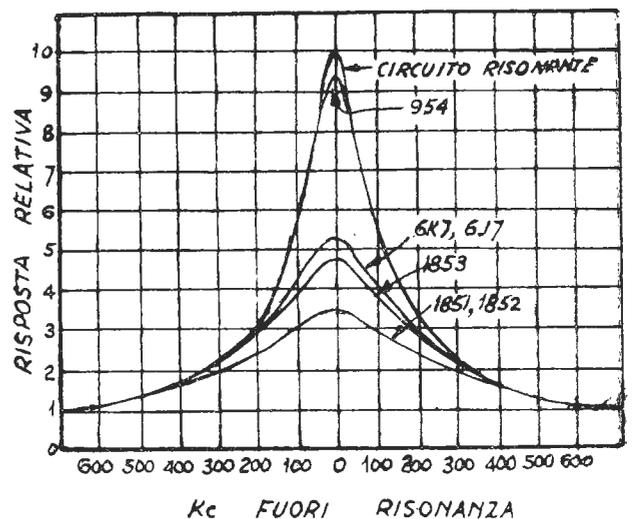



Fig. 3. - FREQUENZA DI RISONANZA. 14 Mhz.

TABELLA 1. **Impedenza d'ingresso in ohms.**

Frequenza	954	6K7-6J7	1853	1851-1852	9001-9003	6AK5	6AG5
7Mc	4.080.000	220.000	189.000	118.000	3.400.000	1.500.000	650.000
14Mc	1.020.000	71.400	59.000	33.000	840.000	370.000	160.000
28Mc	255.000	21.000	16.000	9,050	210.000	100.000	40.500
56Mc	63.700	5.850	4.530	2.360	53.000	24.000	10.000

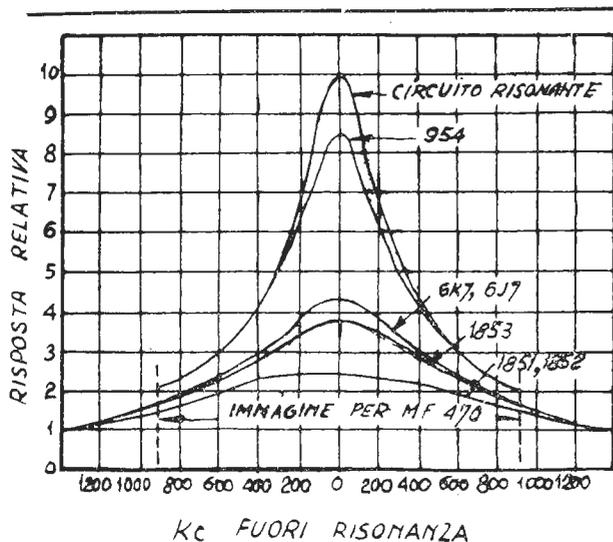



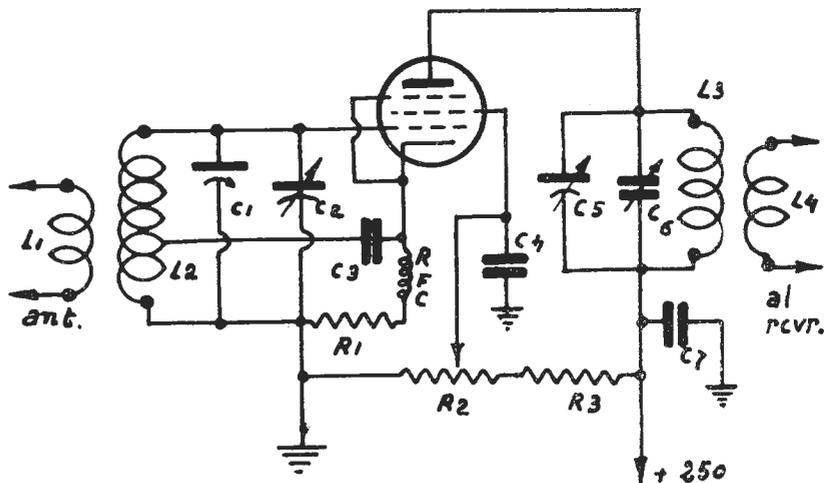
Fig. 4. - FREQUENZA DI RISONANZA: 28 Mhz.

In ogni circuito oscillante, per frequenze notevolmente discoste dalla frequenza di risonanza, quale può essere la frequenza dell'immagine per una M.F. di 470 KHz, e per segnali sotto ai 28 Mc, la risposta è indipendente dal *Q* del circuito; in altre parole un buon rapporto segnale-immagine può essere ottenuto soltanto esaltando il segnale desiderato, poichè la risposta alla frequenza immagine sarà la stessa per ogni tipo di valvola.

Osservando ad esempio il diagramma di figura 4, notiamo che sostituendo una valvola 954 con una 1852, il rapporto segnale-immagine viene ridotto di circa 4 volte, il che significa che praticamente non si avrebbe più differenza tra segnale e immagine, e poco vantaggio si otterrebbe aumentando la frequenza degli stadi di M.F. dato che l'immagine, per una M.F di 470 KHz, cade già nella zona di bassa pendenza delle curve di risonanza. In conclusione, uno stadio in A.F. facendo uso di una 1852 o similare, per frequenze da 28 MHz in su non avrebbe particolarmente nessuna selettività.

Per frequenze su 14 e 7 MHz la differenza del rapporto segnale-immagine per i diversi tipi di valvole è meno marcata, però è sempre sensibile. Risulta pertanto da quanto detto sopra che la scelta della o delle valvole amplificatrici in alta frequenza deve essere strettamente subordinata alla frequenza massima su cui deve funzionare l'amplificatore. Per frequenze fino a 9MHz, l'impedenza d'ingresso ha ancora scarsa importanza e pertanto si può adottare quella valvola che dia la massima amplificazione (1851-1852). Oltre i 7 MHz invece, occorre tenere in conto l'impedenza d'ingresso, non solo per quanto riguarda il rapporto segnale-immagine, e cioè la selettività in alta frequenza, ma anche per l'amplificazione. Poichè, ad esempio, se è vero che la 1852 possiede una amplificazione di circa quattro volte superiore a quella della 954, è anche vero che, a 28 MHz la risposta del circuito oscillante viene ridotta di quasi quattro volte rispetto a quella che avrebbe con la 954, pertanto la sostituzione di una 954 con una 1852 non avrebbe altro risultato che di aumentare l'intensità dell'immagine di circa quattro volte, senza aumentare l'amplificazione del segnale. Le cose peggiorerebbero ancora per frequenze più elevate. Sappiamo infatti che una valvola cessa di amplificare quando la sua conduttanza d'ingresso diventa uguale alla conduttanza mutua. Ci si chiederà forse da qualcuno quando allora convenga usare le valvole del tipo 1852. Esse trovano largo impiego in televisione, dove proprio interessa avere una buona amplificazione su una ampia banda di frequenze e dove le possibilità di interferenza d'immagine sono assai limitate e in tutti quei casi in cui interessa unicamente l'amplificazione. Riassumendo, dovendo progettare un ricevitore ad O.C. con uno stadio in A.F. e per frequenze almeno fino ai 28 MHz, per quanto riguarda l'amplificazione e la selettività in alta frequenza, la migliore combinazione è data dalle valvole 954 (o similari) e 6K8, quantunque occorra prendere qualche precauzione per evitare che quest'ultima oscilli; la peggiore dovrebbe essere una 1852 e una 6L7 mescolatrice. Sui 28 MHz questa com-

Fig. 5. - PREAMPLIFICATORE IN A. F.

VALORI:
C1 = Trimmer ad aria - 3 ÷ 30 Pf.
C2 = Variabile verniero - 30 Pf.
C3-C4-C7 = a mica - 0,01 µF.
C6 = Come C1.
R1 = 300 Ohms - 1 watt.
R2 = 25.000 Ohms - a filo.
R3 = 50.000 Ohms - 2 watt.
RFC = 2,5 mH. - impedenza.
VALVOLA = 1852 (6AC7).

binazione non offrirebbe nessuna discriminazione fra segnale e immagine. Le cose però cambiano completamente qualora nello stadio di amplificazione in A.F. si introduca la reazione. Questa infatti neutralizza l'impedenza d'ingresso della valvola, permettendo di sfruttare in pieno la sua conduttanza mutua e l'acutezza di risonanza del circuito oscillante di griglia. Con la reazione aumenta però il soffio della valvola, tuttavia, dato il basso fattore di soffio delle valvole tipo 1852, è possibile, con una opportuna regolazione della reazione, ottenere uno stadio di amplificazione in A. F. veramente efficiente per frequenze fino ai 56 MHz. In figura 5 è riportato lo schema di un preamplificatore in A.F. o preselettore, come preferisce chiamarlo qualcuno, facente uso di una 1852 in reazione. Un'altra interessante applicazione della 1852 è quella rappresentata nello schema di figura 6. La 1852 possiede infatti una trasconduttanza di conversione di circa 3000 Micro-mhos, pari quindi a 5 volte quella della 6L7; essa, come convertitrice, amplifica di più di una 6K7 usata come amplificatrice diretta. Inoltre la 1852 possiede un fattore di soffio di gran lunga inferiore a quello della 6K7 e della 6L7. Naturalmente, in base a quanto abbiamo visto sopra, sarà necessario provvedere il circuito di reazione al fine di ottenere un alto rapporto segnale-immagine. In pratica, un ricevitore che abbia come prima valvola una 1852 montata come in figura 6, possiede, come sensibilità e selettività, caratteristiche eguali, se non migliori, di un ricevitore avente uno stadio amplificatore in alta frequenza e, in più, ha meno rumore di fondo.

In questi ultimi anni sono entrati nell'uso corrente dei tubi « miniature » che possiedono qualità veramente eccellenti, come la 6AG5 e la 6AK5 ecc., che, ad una impedenza d'ingresso ancora accettabile per onde ultracorte, uniscono una conduttanza mutua molto elevata.

Per riassumere quanto detto finora, trascriviamo la tabella 2 in cui sono riportati per le valvole più significative, e per una frequenza di 100 MHz, i valori della conduttanza mutua, della conduttanza d'ingresso (inverso dell'impedenza) e del fattore di merito della valvola, uguale alla conduttanza mutua divisa per la radice quadrata della conduttanza di ingresso. Particolarmente su quest'ultimo dato ci si deve soffermare in sede di progetto di apparecchi per frequenze superiori ai 30 MHz.

Un'altra caratteristica delle valvole di cui bisogna tenere debito conto nel progetto di uno stadio amplificatore di alta frequenza o mescolatore, è il cosidetto « fattore di soffio ». Per meglio comprendere la sua importanza sarà bene riguardare la questione della « sensibilità » di un ricevitore.

Quando si accenna alla sensibilità, comunemente, ci si riferisce ad un certo segnale, espresso in microvolt, normalmente modulato al 30 %, che, applicato all'ingresso del ricevitore, produce all'uscita una determinata potenza (normalmente 50 milliwatt). Quanto sopra, in realtà, non esprime altro che il guadagno totale del ricevitore e non ci può dare una indicazione completa sull'attitudine dell'apparato a ricevere segnali deboli. Nei circuiti e nelle valvole del ricevitore ha origine infatti un certo rumore di fondo o soffio, indipendente da cause esterne, che è sufficiente, a volte, a dare un'uscita parago-

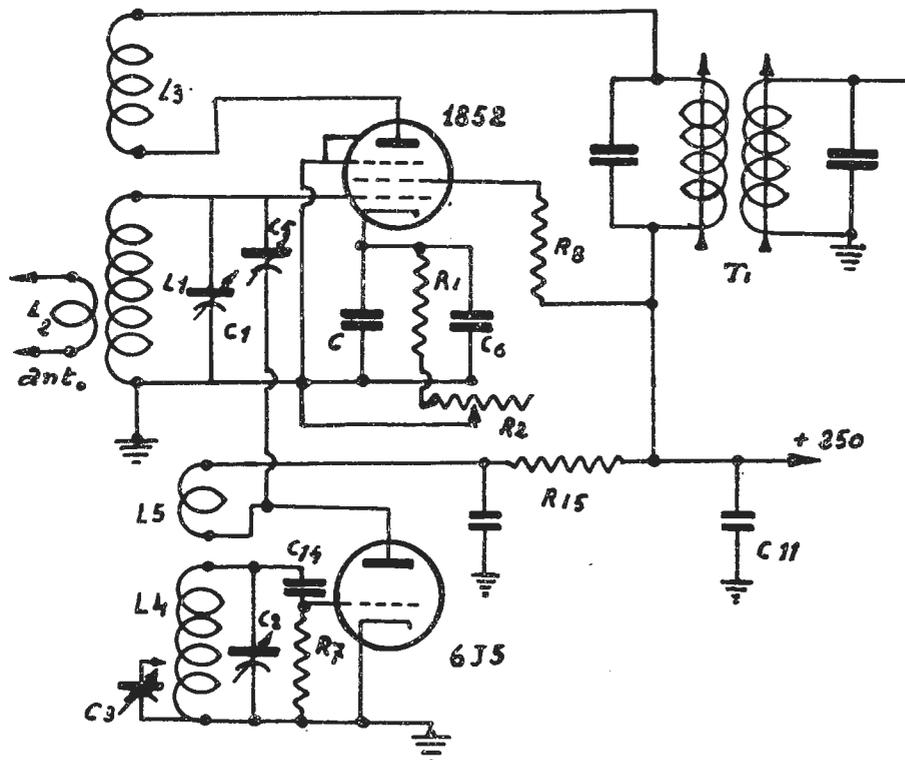



Fig. 6. - CONVERTITRICE CON OSCILLATORE SEPARATO.

VALORI :

C = 2000 Pf. - mica.
C5 = 3 ÷ 30 Pf. - ad aria.
C6 = 0,1 Mfd. - carta.
C2-C1 = 30 Pf. - ad aria.
C11 = 0,2 Mfd. - carta.
C3 = 3 ÷ 30 Pf. - ad aria.
C14 = 250 Pf. - mica.
R2 = 1000 Ohms - a filo.
R7 = 0,15 MΩ - 1 watt.
R8 = 0,1 MΩ - 1 watt.
R15 = 15.000 Ohms - 1 watt

3

TABELLA 2. **Conduttanza mutua e di ingresso. Fattore di merito.**

	6SJ7	6SK7	6SG7	6SH7	6AC7	9001	9003	6AG5	6AK5	954
Conduttanza mutua *Gm-μmho*	1490	1980	4950	5500	9450	1450	1900	4950	4950	1400
Condutt. d'ingresso *Gi-μmho*	528	503	604	632	1970	61,7	66	326	134	50
Impedenza d'ingr. *Ri-ohm*	1900	2000	1650	1600	500	16.400	15.000	3070	7500	20.000
Fattore di merito $\frac{Gm}{\sqrt{Gi}}$	65	88	200	220	212	198	234	273	425	200

nabile a quella che si avrebbe applicando all'ingresso un segnale di qualche microvolt. Risulta chiaro quindi che nella definizione della sensibilità di un ricevitore occorre tener conto di questo soffio ed a questo scopo si è introdotto il «rapporto segnale-disturbo» che, normalmente, per ricevitori professionali, occorre mantenere sui 14 db. (5 volte in tensione). In altre parole, allorchè si effettua la misura di sensibilità di un ricevitore, regolato il segnale d'ingresso sino ad ottenere l'uscita indicata di 50 milliwatt, togliendo la modulazione al segnale entrante, la potenza letta sul misuratore d'uscita (dovuta al solo soffio) non deve essere superiore alla 25ª parte di quella che si leggeva con la modulazione presente. In caso contrario occorre diminuire l'amplificazione del ricevitore e ripetere la misura fino a che si ottenga il rapporto. Le cause principali sono due: l'agitazione termica nei conduttori e l'effetto mitraglia nelle valvole. Ad ogni temperatura superiore allo zero assoluto, è noto, gli elettroni presenti in un conduttore sono in continuo, disordinato movimento; ad ogni estremo del conduttore esisterà, ad ogni istante, un eccesso e, rispettivamente, un difetto di elettroni rispetto al numero necessario per lo stato neutro, ciò che provoca una differenza di potenziale variabile a caso tra gli estremi stessi. Tanto maggiore è la temperatura e tanto maggiore è questa differenza di potenziale; essa inoltre occupa una gamma molto estesa di frequenza. In un dato conduttore ohmico la tensione in oggetto è esprimibile con la formula: $E^2 = 4KTR\Delta f$ in cui: $E =$ valore efficace della tensione di agitazione per tutto lo spettro Δf; $K =$ costante di Boltzmann ($1,374 . 10^{23}$ joule per °K); $R =$ componente resistiva dell'impedenza ai cui capi si manifesta E; $\Delta f =$ gamma di frequenza attraverso cui si misura E. Per una gamma passante normale di circa 8000 Hz ed una temperatura di circa 20°C., la formula precedente può però essere semplificata nella seguente: $E = 0,0115 \sqrt{R}$ — in microvolt.

Anche la resistenza d'irradiazione di una antenna e la resistenza parallelo equivalente del circuito risonante di griglia sono da considerarsi quali sorgenti di agitazione termica.

Il soffio dovuto alla valvola ha la sua principale origine nel cosidetto effetto mitraglia; detto effetto è originato dal fatto che, essendo il flusso elettronico dal catodo alla placca, di caratteristiche essenzialmente granulari, ad ogni istante risulta diverso il numero di elettroni che abbandona il catodo pur avendosi una media costante; pertanto la corrente anodica subisce variazioni piccolissime e casuali. Nelle valvole multigriglia poi, esiste ancora un'altra fonte di soffio dovuta alla ripartizione della corrente catodica tra placca e le griglie; il flusso elettronico, già turbato dall'effetto mitraglia allorchè abbandona il catodo, si divide tra placca e schermo in maniera non rigorosamente costante nel tempo così che la corrente anodica viene ad essere affetta da una variazione ulteriore. Per quanto riguarda il soffio quindi, teoricamente, la valvola del tipo a triodo è da preferirsi alle valvole multigriglia. Al contrario, le valvole che possiedono un rapporto elevato tra corrente di schermo e corrente di placca, presentano anche il più forte fattore di soffio. Appartengono a quest'ultima categoria la 6SA7, la 6K8 e la 6L7.

Al fine di poter esprimere in cifre l'entità del soffio prodotto da una valvola si è stabilito di paragonare la valvola ad una resistenza che dia luogo allo stesso soffio. Così si parlerà di «resistenza di soffio equivalente» e tanto più basso sarà questo valore, tanto minore sarà il soffio prodotto dalla valvola.

Riportiamo una tabella in cui sono elencate le «resistenze di soffio equivalente» di alcune valvole di tipo corrente.

Osservando la suddetta tabella, notiamo subito quanto poco raccomandabili siano, a questo riguardo, le convertitrici. La 6SA7, ad esempio, produce un'uscita dovuta al solo soffio, paragonabile a quella di una

TABELLA 3. **Resistenze di soffio equivalenti.**

Triodi	Req. Ω	Pentodi a μ fisso	Req. Ω	Pentodi a μ variabile	Req. Ω	Convertitori	Req. Ω
1LE3	2.920	1L4	4.300	1T4	20.000	1LC6	160.000
3A5	1.390	6AC7	720	6AB7	2.440	1R5	160.000
6AC7	220	6AG5	1.640	6SG7	4.000	6SA7	250.000
• 6AK5	385	6AJ5	2.650	6SK7	10.500	6L7	280.000
6J5	960	6AK5	1.880	9003	13.000	—	—
6J6	470	6AS6	4.170	—	—	—	—
6SC7	1.840	6SH7	2.850	—	—	—	—
6SL7	1.560	6SJ7	5.840	—	—	—	—
6SN7	960	9001	6.600	—	—	—	—
9002	1.140		—	—	—	—	—

valvola perfetta allorchè alla sua griglia sia applicato un segnale di circa 2 microvolt. Questo ci dice che, per ottenere un rapporto segnale-disturbo di 14 db., l'ampiezza del segnale in arrivo sulla griglia dovrebbe essere di almeno 10 microvolt; da ciò si deduce anche che è impossibile ottenere una elevata sensibilità con ricevitori senza stadio amplificatore di Alta Frequenza. Un aumento di amplificazione in Media Frequenza non potrebbe supplire in quanto aumenterebbe in eguale misura sia il segnale che il disturbo.

Se si mira all'ottenimento di sensibilità elevata è necessario pertanto far pervenire, tramite un opportuno stadio amplificatore di Alta Frequenza, un segnale di ampiezza e di rapporto segnale-disturbo tale che si produca sulla griglia della valvola mescolatrice il rapporto segnale-disturbo desiderato come premessa.

La scelta di una valvola avente una bassa resistenza di soffio equivalente, non è da credere possa risolvere da sola la questione; occorre tenere conto anche del circuito di griglia ad essa accoppiato. Si è già visto come tale circuito equivalga ad una impedenza la cui componente ohmica è sede di agitazione termica.

La componente citata e la resistenza equivalente della valvola si possono considerare, agli effetti finali del soffio, in serie tra di loro e pertanto è bene che esse siano almeno dello stesso ordine. Ad esempio, se si deve progettare uno stadio amplificatore di Alta Frequenza facente uso di una valvola 6AK5 che possiede una Req. di 1880 Ohms, ci si deve preoccupare, volendo sfruttare pienamente le doti della valvola, che il suo circuito di griglia, con antenna accoppiata, non presenti un'impedenza molto superiore al valore citato; è per questo motivo che, sovente, si rende necessario aumentare l'accoppiamento d'antenna un po' oltre al valore che dà la massima amplificazione. Un esempio pratico potrà ancora meglio illustrare questo punto.

Si abbia un circuito di ingresso che risuoni su 7 MHz con 50 Pf. e possegga, con antenna accoppiata, un Q di 60; esso, in risonanza equivarrà ad una resistenza di 27.000 Ohms. Se tale circuito deve essere accoppiato ad una valvola 6SA7, non si dovrà avere alcuna preoccupazione in quanto la valvola, da sola, equivale ad una resistenza dieci volte superiore e quindi nessun beneficio si avrebbe riducendo quella del circuito oscillante. Se invece il circuito oscillante dovesse essere accoppiato ad una valvola 6SG7 amplificatrice di Alta Frequenza, allora, indubbiamente, si ricaverebbero dei vantaggi diminuendo l'impedenza del circuito.

A conclusione di quanto brevemente esposto in queste righe, si può osservare che, nel progetto della sezione ad Alta Frequenza di un ricevitore, ben diverse possono essere le conclusioni cui si giunge a seconda dei requisiti che si vogliono conferire all'apparecchio. Tali requisiti sono dunque: sensibilità, per un certo segnale-disturbo; rapporto segnale-immagine; frequenza di lavoro.

In un normale ricevitore per radioaudizioni, ad esempio, ad onde medie e corte, il soffio, generato dall'apparecchio ha una importanza relativa in quanto il livello dei disturbi di origine esterna è sempre molto elevato e tale da rendere necessari campi molto elevati per una audizione possibile. In un ricevitore professionale a Modulazione di Frequenza invece, provvisto di bloccaggio automatico (squelch) che deve potersi sbloccare con segnali dell'ordine di 1 microvolt, e funzionante su frequenze ultraelevate, dove i disturbi di origine esterna sono limitati, sarà necessario che valvole e circuiti amplificatori di Alta Frequenza siano dimensionati per il più basso soffio possibile.

Concludendo infine, diremo che allorchè il tecnico si accinge al progetto o alla modifica di un ricevitore è necessario abbia ben chiari, come premessa, i risultati che vuol raggiungere e scelga quindi le valvole ed i circuiti più adatti ad esaltare quei requisiti che stima più importanti e che vuole conferire in misura maggiore all'apparecchio.

MISURATORE DI CAPACITÀ E RESISTENZE A PONTE CON OCCHIO ELETTRICO

Giulio Borgogno

I PARTE [1]

L'apparecchio che qui si descrive non ha pretesa di novità. Ciò che ci ha indotto comunque a descriverlo è l'opinione che la sua utilità non sia così nota come dovrebbe esserlo perchè molto spesso i dilettanti, e più sovente ancora, i radio-riparatori, si trovano nella necessità di disporre di un simile apparecchio ma mai si sono accinti alla sua realizzazione.

Premessa.

Questo tipo di ponte è facilmente reperibile in commercio già costruito da diverse ditte; le note che seguono possono quindi invogliare all'acquisto o all'automontaggio; in ogni caso quel lettore che arriverà alla determinazione di corredare il suo laboratorio del ponte per capacità e resistenze troverà presto un adeguato compenso nei vantaggi e nelle prestazioni che un tale assieme permette. La costruzione non è difficile e reca quella ricompensa dovuta all'amor proprio dell'autocostruttore che, logicamente, trae motivo di soddisfazione da un apparecchio da se stesso creato; ovviamente vi è poi un notevole vantaggio economico nell'evidente risparmio sulla spesa globale. Affinchè il complesso risulti anche esteticamente passabile e sopratutto la costruzione sia robusta, di affidamento e di utilità, è necessario che, oltre a disporre di una certa attrezzatura meccanica, il costruttore applichi tutta la sua buona volontà ed impegno per ottenere un apparecchio che non debba sfigurare molto nei confronti di quelli reperibili in commercio. Ciò non è poi tanto difficile e, al caso, se il dilettante o il radioriparatore si conosce non troppo abile nelle esecuzioni meccaniche e nei montaggi ordinati, non avrà difficoltà ad affidare l'esecuzione a quel conoscente, che sempre esiste, noto per la sua accuratezza e per la sua... pignoleria. A conti fatti vi sarà sempre un vantaggio economico specialmente se si considera che quasi certamente le valvole, certe resistenze, certi condensatori ed altro materiale sono già disponibili tra quel materiale di corredo che accompagna chiunque abbia a che fare con la radio per ragioni tecniche, professionali o meno.

Questo tipo di ponte, oltre alla misura di una vasta gamma di valori di resistenze e di capacità (praticamente tutti i valori che si incontrano nell'uso pratico) permette anche misure comparative di impedenze, ciò che segna un punto in più a suo merito e permette inoltre, uso qualche volta preziosissimo, misure comparative di resistenze e capacità. È intuitivo che volendo selezionare una quantità di condensatori o resistenze con valori entro determinati limiti di percentuale, in più o in meno, rispetto ad un campione, si tragga beneficio da un apparecchio rapido e pratico qual'è il ponte in oggetto in questo caso.

Concludendo, i pregi che questo strumento presenta possono riassumersi, in primo luogo nella reale praticità, nella compattezza, nel basso costo, nei molteplici usi, nelle dimensioni ridotte, nella sensibilità, nella lettura diretta, nell'alimentazione completa dalla rete senza necessità di alcuna batteria e, come se tutto ciò non bastasse, nella facilità di taratura e messa a punto.

Particolarità.

La sensibilità è elevata grazie all'impiego di una valvola 6SJ7 o simili in amplificazione d'entrata (V1); la sensibilità complessiva può essere regolata e variata dallo zero al suo valore massimo a mezzo del potenziometro apposito P3.

Il segnale che alimenta il ponte viene prelevato da un particolare avvolgimento secondario (a) creato sul trasformatore di alimentazione generale; tale secondario fornisce una tensione di 3,5 volt ed è, come appare evidente dallo schema, opportunamente schermato dagli altri avvolgimenti. Possono essere selezionati quattro portate di resistenze e tre di capacità; tali portate sono:

Resistenze	Capacità
Da 0,1 Ω a 10 Ω	Da 10 Pf a 1000 Pf
Da 10 Ω a 1000 Ω	Da 1000 Pf a 0,1 Mfd
Da 1000 Ω a 0,1 MΩ	Da 0,1 Mfd a 10 Mfd
Da 0,1 MΩ a 10 MΩ	

[1] La II Parte di questo articolo riguarderà i dati e le norme costruttive e di funzionamento dell'apparecchio.

Fig. 1. - FOTOGRAFIA DELL'ESEMPLARE DESCRITTO.

Costruttori di ponti di misura analoghi:

AESSE Via Rugabella 9, Milano

NOVA (mod. 1094). Piazza Cadorna 11, Milano.

PHILIPS (mod. GM. 4140 "Philoscop"). Via Bianca di Savoia 18, Milano.

La lettura è estremamente facile ed intuitiva; è sufficiente moltiplicare il numero di graduazione che sarà letto sulla monopola centrale (Comando di P1) per il valore segnato dall'indice del commutatore di gamma. Il numero della graduazione che interessa sarà quello sul quale verrà a trovarsi l'indice di riferimento allorchè ruotando P1, l'occhio elettrico (V2) segnerà il massimo di apertura. Sullo schema elettrico è indicato un commutatore doppio a due posizioni (CM) nonchè una presa doppia d'entrata segnata «e»; si tratta di una particolarità facoltativa e nella esecuzione di cui viene pubblicata la fotografia essa non è stata applicata. Giudicherà il costruttore se sia o meno il caso di corredare lo strumento di questo particolare; esso permette l'alimentazione del ponte da una sorgente esterna di corrente alternata. In questo caso, solitamente, la tensione di alimentazione del ponte è a frequenza diversa da quella che proviene invece dall'inserimento diretto sul secondario (a) (Frequenza rete: 42 o 50 Hz); la frequenza che interessa con alimentazione dall'esterno è solitamente 400 o 800 o 1000 Hz. A simile alimentazione si ricorrerà pertanto se il ponte avrà un frequente impiego nella lettura di impedenze a ferro. La tensione proveniente dall'esterno sarà avviata ai morsetti (e) e, naturalmente, il commutatore CM rivolto al loro inserimento; la tensione potrà essere regolata dall'esterno anche nell'ampiezza; il secondario (a) resterà completamente isolato.

Riteniamo poco pratico per l'uso corrente munire l'apparecchio di stabilizzazione di tensione e di presa per l'uso di qualche altro indicatore di azzeramento esterno, ciò che potrebbe, a rigore, volendosi, essere anche fatto.
Un servizio non disprezzabile è quello che permette lo strumento nella lettura della capacità; esso può dare una positiva indicazione sul grado di efficienza del condensatore in esame; in altre parole può essere giudicato il fattore di potenza o Q o bontà del condensatore dal comportamento dell'occhio elettrico. Se quest'ultimo anzichè aprirsi con un angolo ben definitivo a linee nette e marcate, avrà un'apertura instabile, confusa e tremolante, significherà che il condensatore sotto misura è di scadente qualità o addirittura difettoso.

Lo schema.

Come già si è detto lo schema è quello di un ponte o, a voler essere più esatti, di due diversi tipi di ponte. Nel caso di misure di capacità infatti viene impiegato un assieme corrispondente al noto ponte di Wien (fig. 3) mentre nel caso di misure di resistenze il tipo di ponte, non meno noto, è quello di Wheatstone (fig. 2). L'alimentazione in corrente alternata anzichè in continua come solitamente avviene per quest'ultimo tipo di ponte, ci impedisce la misura di induttanze e di resistenze che siano induttive. Gli schemi originari dei due citati ponti sono visibili alle figure 3 (Wien) e 2 (Wheats-

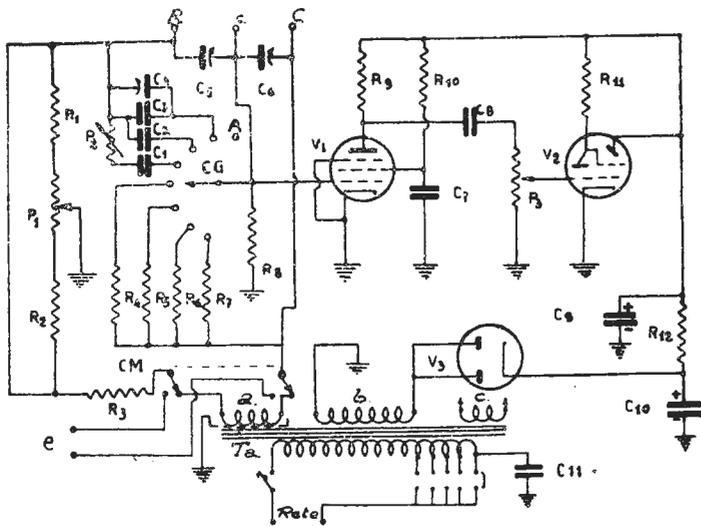



Fig. 1. - SCHEMA ELETTRICO DEL PONTE.

VALORI:

RESISTENZE

R1 : 85 ohms - R2 : 85 ohms - R3 : 5 ohms
R4 : 1 Mega Ω - R5 : 10.000 » - R6 : 100 »
R7 : 1 ohm - R8 : 30 Megaohm - R9 : 0,25 Mega Ω
R10 : 1 Mega Ω - R11 : 1 Mega Ω - R12 : 16.000 Ω
P1 : 1000 Ω - P2 : 1000 Ω - P3 : 0,5 Mega Ω
NOTE — R1 - R2 - R3 - R4 - R5 - R6 - R7 *antinduttive - precisione massima.* R8 *può essere formata da 2 o 3 resistenze collegate in serie.* P1 *e* P2 = *a filo.* P3 *con interruttore rete. Tutte le resistenze : 0,5 watt.*

CONDENSATORI: C1 : 1 Mfd. - C2 : 10.000 Pf. - C3 : 75 Pf. - C4 : 15 Pf. - C5 : 15 Pf. - C6 : 15 Pf. - C7 : 0,1 Mdf., C8 : 25.000 Pf. - C9 - C10 : 16 Mfd. - C11 : 10.000 Pf. NOTE — C1 - C2 - C3 : *precisione massima;* C6 - C5 - C4 : *ad aria;* C9 - C10 : *elettrolitici 300 volt lavoro.*

TRASFORMATORE Ta — Primario universale rete; Secondario a = 3,5 volt - 0,5 A; Secondario b = 220 volt - 15 Ma.; Secondario c = 6,3 volt - 1,2 Ampere. VALVOLE: V1 = 6SJ7 - 6J7 - 6K7 - EF6 - EF9. V2 = 6E5 - EM1. V3 = = 6X5 - 6AW5 - EZ2.

tone) ed il principio di funzionamento è alquanto semplice. Allorchè il valore incognito (CX o RX) corrisponderà a quello di C1 o R1 sommato o sottratto del valore di una parte di P, non si avrà tensione tra i punti a) ed a') per cui nessuna tensione essendo applicata all'indicatore (Valvola V2) si verificherà la massima apertura del triangolo dell'occhio elettrico. Per tutte le altre posizioni di P si verificherà invece una tensione tra i due punti a) ed a') ciò che farà sì che l'occhio elettrico rimanga sempre chiuso tranne che nella posizione testè vista di azzeramento o equilibrio del ponte. Da notare che qui l'occhio elettrico funziona in senso inverso del come si è abituati ad osservarlo sui normali ricevitori. Da quanto sopra è ovvio che graduando e tarando la monopola di P (P1 nello schema dell'apparecchio) si potrà controllare per quale valore si verifica il punto nullo, valore che sarà quello della C o della R incognita posta ai morsetti appositi.

Fig. 2. Ponte di Wheatstone — Fig. 3. Ponte di Wien

Naturalmente si sono scelti valori di resistenze e di capacità campioni tali che la graduazione valevole per Rx valga anche per Cx.

L'alimentazione delle valvole è effettuata in maniera classica. È risultato sufficiente il raddrizzamento di una sola semionda e ciò permette un'economia sul costo del trasformatore d'alimentazione « Ta » che presenta un solo secondario per alta tensione Per il filtraggio non si richiedono impedenze; è sufficiente la resistenza R 12 con l'assieme dei condensatori C9 e C10. Il primario del trasformatore d'alimentazione « Ta » dell'esemplare costruito e predisposto per sole quattro tensioni di rete; lo schema elettrico invece indica tutte e cinque le tensioni usuali (110 - 125 - 140 - 160 - 220 volt); anche i dati costruttivi che riportiamo in calce [1] prevedono le cinque diverse tensioni, ciò che rende più completo l'apparecchio.

Si noti ora la presenza di C5 e di C6; si tratta di compensatori, ad aria, il cui compito è quello di equilibrare i due morsetti d'entrata verso la griglia per compensare le inevitabili differenze di capacità che si vengono a creare sui due rami a causa dei diversi collegamenti. C4, pure compensatore ad aria, serve a correggere ed a portare così al valore esatto C3 che è fisso, a mica.

Il vantaggio dei citati compensatori ad aria è più che altro sentito nelle misure dei valori bassi.

Come si vedrà nell'elenco del materiale necessario, vi è una discreta elasticità nella scelta delle valvole, il che torna a vantaggio dell'economia, potendosi scegliere tra tipi già eventualmente in possesso dell'auto costruttore. La valvola V1 viene polarizzata da R8, resistenza ad elevato valore, ed ha pertanto il catodo collegato direttamente a massa. *(continua)*

[1] Vedi II Parte, COSTRUZIONE, « **RADIO** » n. 2.

viene inviata in abbonamento (Lire 1000 per 6 numeri e Lire 1900 per 12 numeri) e venduta alle Edicole in tutta Italia. Se desiderate acquistarla alle Edicole richiedetela anche se non la vedete esposta e date il nostro indirizzo; vi ringraziamo.

Se non trovate più la nostra Rivista alle Edicole ove prime era in vendita vuol dire che l'Agenzia di distribuzione non è troppo corretta amministrativamente il chè ci costringe a sospendere gli invii; in ogni caso potete **prenotare** ogni numero, volta a volta, inviando Lire 185 e lo riceverete franco di qualsiasi spesa.

La numerosa **corrispondenza** che solitamente viene indirizzata alle Riviste fa si che queste, se si esige una risposta, richiedano il francobollo apposito; anche noi quindi Vi preghiamo di unire l'affrancatura per la risposta e di scusarci se siamo costretti a non rispondere a chi non segue questa norma. Ricordate che i quesiti tecnici rientrano nel servizio di Consulenza.

Certamente saprete che anche per il **cambio di indirizzo** si richiede un piccolo rimborso di spesa per il rifacimento delle fascette; se cambiate residenza, nel comunicarci il nuovo indirizzo allegate quindi Lire 50.

La Rivista accetta **inserzioni pubblicitarie** secondo tariffe particolarmente modiche e che vengono inviate a richiesta delle Ditte interessate.

La Redazione, pur essendo disposta a concedere molto spazio alla pubblicità poichè questa interessa quasi sempre gran parte dei lettori, avverte che ogni aumento di inserzioni pubblicitarie non andrà mai a danno dello spazio degli articoli di testo perchè ogni incremento di pubblicità porterà ad un aumento del numero di pagine. La Direzione si riserva la facoltà di rifiutare il testo, le fotografie, i disegni che non ritenesse adeguati all'indirizzo della Rivista.

Per l'invio di **qualsiasi somma** Vi consigliamo di servirVi del nostro Conto Corrente Postale; è il mezzo più economico e sicuro; chiedete un modulo di versamento all'Ufficio Postale e ricordate che il nostro Conto porta il N° 2/30040-Torino.

La Rivista dispone di un Laboratorio proprio, modernamente attrezzato, ove vengono costruiti e collaudati gli apparecchi prima che siano descritti dai nostri Redattori; chiunque abbia interesse all'impiego, in detti apparecchi, di determinate parti staccate di sua costruzione, può interpellarci in proposito.

La nostra pubblicazione viene **stampata** presso lo Stabilimento Tipografico L. Rattero - Via Modena 40 - Torino.

A complemento di quelle qui sopra esposte potete trovare altre notizie inerenti la Rivista in calce alla pagina 1.

NUOVI PRODOTTI

Questa Rubrica e quella che segue, sono gratuite ed a disposizione di tutti i costruttori. La descrizione, i dati costruttivi e le caratteristiche dei materiali e degli apparecchi possono derivare dalle note inviate dal Costruttore e, in tal caso, la Rivista non assume responsabilità per la veridicità ed esattezza di quanto esposto; qualora ci sia inviato un esemplare del materiale, la Direzione si prende cura di controllare la corrispondenza dei dati profferti, facendone menzione.

CAVETTI E SPINE IN «PLASTOPOL»

Sull'esempio americano, dove l'uso si è ormai affermato e generalizzato, la Soc. It. A.R.S. Torino, ha studiato e posto in vendita un tipo di cavetto bipolare per collegamento, particolarmente adatto a sostituire il vecchio cordoncino in gomma e cotone.

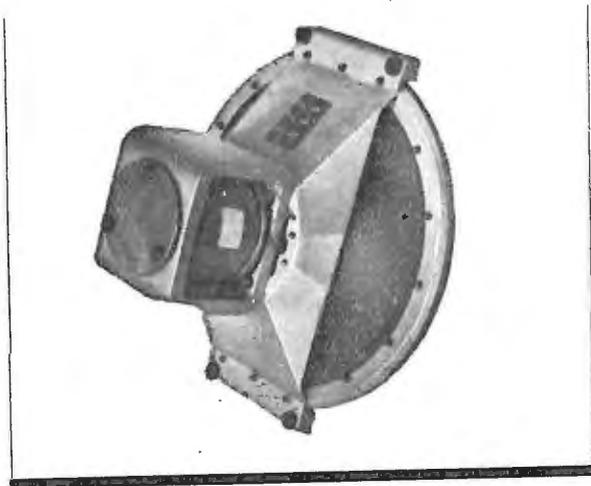
Questi cavetti rivestiti in materia plastica «PLASTOPOL» a base di cloruro di polivinile, presentano notevoli caratteristiche tecniche ed estetiche.

Tecnicamente notiamo il notevole isolamento (perforazione tra filo e filo a oltre 20.000 volt per mm. di spessore), la resistenza all'azoto, all'aria (è eliminato il difetto di invecchiamento della gomma per cui dopo qualche

tempo si secca e si screpola), agli acidi, olii minerali, basi, ecc. Anche alla temperatura, che finora sembrava l'ostacolo maggiore all'uso di queste resine, grazie alle particolari sostanze plastificanti usate, la resistenza va oltre i 100°C., quindi praticamente non ne pregiudica l'uso in qualsiasi applicazione domestica.
Esteticamente ormai le materie plastiche sono note in innumerevoli applicazioni, e tutti ne conoscono le caratteristiche di lucentezza, compattezza e colorazioni vivaci.
La Soc. It. A.R.S. Torino, confeziona questi cavetti, per chi lo desidera, in spezzoni con spina passo luce stampata e incorporata, dello stesso colore, flessibile e pertanto infrangibile. È questo un particolare che nelle radio e negli apparecchi elettrodomestici in genere, specie se di tipo corrente, non viene molto curato esteticamente, contrariamente per quanto avviene in altri Paesi. Il gruppo cavetto spina in « PLASTOPOL » permette ora di migliorare questo particolare e volentieri lo presentiamo raccomandandolo a tutti i nostri lettori montatori che desiderano migliorare esteticamente e tecnicamente la loro produzione, anche nei particolari ritenuti di minore importanza.

ALTOPARLANTI « LEA »

La Ditta « LEA » presenta una serie di altoparlanti elettrodinamici di alte qualità acustiche e meccaniche frutto di lunghi studi e di lunghe esperienze. Gli accorgimenti, la cura nella costruzione, l'impiego di materiale ottimo, l'accurata rifinitura, mettono questi dinamici all'avanguardia dell'odierna produzione sia nazionale che estera. Le principali caratteristiche comuni a tutti i tipi sono:

— Circuito magnetico a minime perdite con massima induzione nel traferro.
— Opportuno dimensionamento del sistema cono-bobina-mobile centratore (esterno) che accoppia alla voluta resistenza meccanica, l'attitudine a seguire con la massima fedeltà le minime variazioni del campo elettromagnetico.
— Perfetta resa su tutta la gamma delle frequenze udibili.
— Maggiore potenza fonica in confronto ai prodotti della medesima potenza dichiarata di altra fabbricazione.
— Diminuzione delle lavorazioni meccaniche, specie di tornitura, con conseguente forte economia di costo.
— Sistema di unione delle parti che permette il facile smontaggio per la pulizia del traferro.

La linearità della resa acustica su tutta la gamma delle frequenze riprodotte fa si che gli altoparlanti soddisfino a qualsiasi esigenza normale. Su richiesta però vengono apportate opportune modifiche allo scopo di permetterne l'applicazione in sistemi bi o multifonici. Le forniture vengono effettuate ai costruttori per tutti i modelli correnti da cm. 16,5 a cm. 36 di diametro, con o senza trasformatore d'uscita.

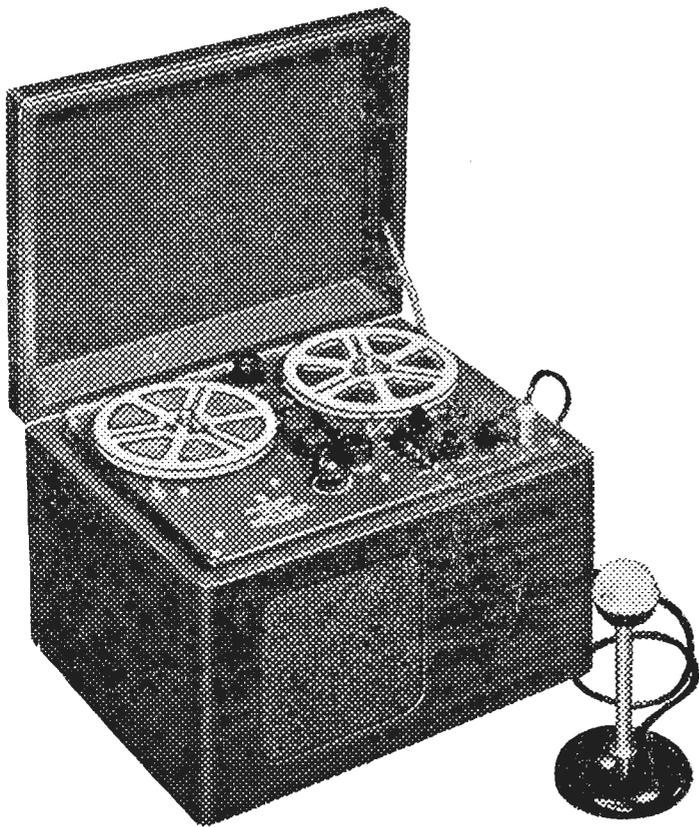
La MEGA RADIO, la nota ditta costruttrice di avvolgitrici ed oscillatori, ha da poco immesso sul mercato la sua nuova produzione. Si tratta di due nuovi tipi di oscillatori modulati e di una avvolgitrice costruita in due modelli (lineare e multipla). La fabbrica ci ha promesso una dettagliata ed illustrata descrizione tecnica per il prossimo numero.

La Ditta SERGIO CORBETTA ci comunica di avere in preparazione nuovi tipi di gruppi di alta frequenza. Non appena sarà iniziata la costruzione in serie di questi nuovi modelli potremo comunicare ai nostri lettori le caratteristiche elettriche e costruttive che si rivelano attraenti e interessanti.

SE VI PUÒ TORNARE UTILE CHE QUESTA PUBBLICAZIONE SI MANTENGA INTERESSANTE, PRATICA E DI EFFICACE AIUTO PER VOI, SCRIVENDO ALLE DITTE INSERZIONISTE, PER QUALSIASI MOTIVO, CITATE, PER FAVORE, IL NOME DELLA NOSTRA RIVISTA.

NUOVI APPARECCHI

Il SOUNDMIRROR, apparecchio di registrazione e riproduzione a nastro magnetico della Brush Development Co.

Professionisti ed amatori accoglieranno con grande interesse l'annunzio dell'arrivo in Italia, per immediata vendita, di apparecchi " Soundmirror " della Casa Brush, uno dei più perfezionati apparecchi di registrazione e riproduzione a nastro magnetico messi a disposizione dalla tecnica americana.
Uomini d'affari, artisti, professori, oratori, sono ugualmente interessati a questo apparecchio che consente di registrare e riprodurre a volontà, colla massima purezza, le conversazioni d'affari, le telefonate, la voce, il canto, la musica, grazie anche alla notevole estensione della gamma di frequenze riproducibile.

Per la registrazione si usa un nastro di robusta carta (della larghezza di poco più di 6 mm) cui viene applicato un rivestimento magnetico. Nella magnetizzazione del nastro viene usata, per la polarizzazione, una frequenza vettrice di 45 kHz, avente un'ampiezza doppia del valore di cresta del " segnale " da registrare.
Lo stesso nastro può essere usato innumerevoli volte, procedendo alla cancellazione di una data registrazione quando se ne vuole eseguire una nuova. La cancellazione avviene in modo simile alla registrazione: essa consiste in una registrazione eseguita con la sola vettrice e ad un livello tale da riportare il nastro nella primitiva condizione che si aveva in assenza di registrazione. Come è noto, il sistema di registrazione a nastro presenta notevoli vantaggi nei confronti di quello a filo magnetico, specialmente per ciò che concerne la qualità della riproduzione; è assai difficile, col sistema a filo ottenere una uniformità di amplificazione su di una gamma di frequenze ampia quanto quella raggiungibile col nastro; tutto ciò si risolve in una superiorità evidente per la registrazione della musica e del cantato. Il nastro, inoltre, presenta minore rumore di fondo e possibilità di cancellazione di maggiore affidamento. Diamo qui di seguito alcuni dati essenziali relativi all'apparecchio:

Caratteristiche di alimentazione . . . . . :
110 Volt - 50 Hz

Potenza consumata . . . . :
150 Watt

Durata della registrazione . . . . :
30 minuti ininterrotti

Tempo di riavvolgimento della bobina . :
40 secondi circa.

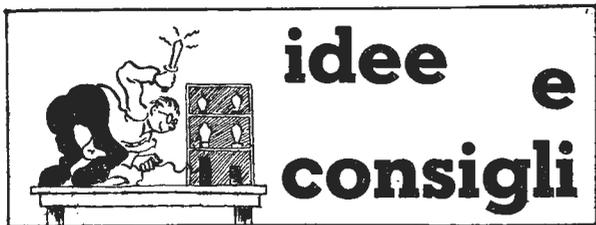
Velocità di svolgimento del nastro sonoro:
costante e pari a circa 19 cm/sec

Gamma di frequenza riproducibile . . :
da 70 a 7500 Hz circa

Entrate possibili: 1) microfono a cristallo, *ad alta impedenza*; 2) apparecchio radiofonico, *dalla linea, dallo stadio rivelatore, dall'altoparlante*; 3) pick-up a cristallo, *ad alta impedenza.*

Uscita: per amplificatore finale o per altoparlante ausiliario *a bassa impedenza.*

Livello dei disturbi . . : -45 dB. almeno
Potenza d'uscita . . . : 1 Watt indistorto.

Esclusività per la vendita in Italia:
S. A. TRACO - Milano

Consigliamo, a chi intende costruire un ricevitore del tipo professionale o per traffico dilettantistico, lo schema riportato in fig. 1; esso permette un aumento notevole di selettività senza che si debba far ricorso ad aggiunte di stadi o al filtro a cristallo; i risultati sono appunto quasi pari a quelli ottenuti con l'impiego di un quarzo.

Si tratta, come si può subito rilevare, di realizzare un effetto di controreazione nello stadio amplificatore di Media Frequenza. Il funzionamento è intuitivo; il segnale viene prelevato dalla placca della valvola e, a mezzo di C1-C2, riportato alla griglia della stessa valvola, ciò che provoca l'effetto di controreazione analogamente a quanto si pratica comunemente negli stadi di Bassa Frequenza. L'aumento di selettività si ottiene grazie all'induttanza L che col condensatore in serie C3 risuona sull'esatto valore di Media Frequenza; per la media frequenza dunque, e solo per quella frequenza esatta, non si avrà effetto di controreazione mentre lo si avrà per tutte le frequenze anche prossime; tutto ciò si risolve in aumento di selettività.

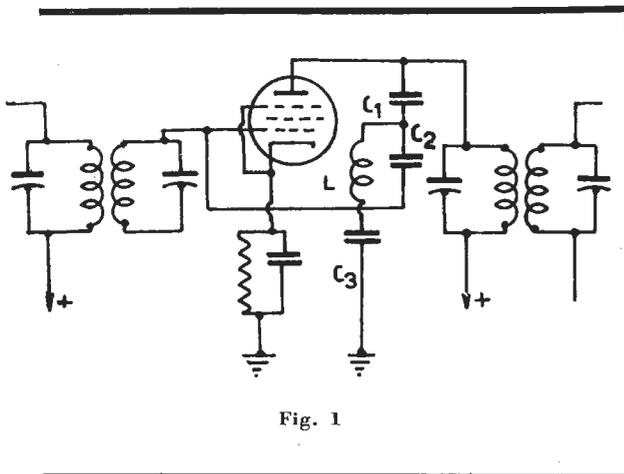



Fig. 1

Segue da pag. 14 - HALLICRAFTER S-36A

DIVERSI

L 1 ..... :	15,5 Microhenry.
L 2 ..... :	46,0 »
L 3 ..... :	46,0 »
L 4 ..... :	4,2 »
L 5 ..... :	Oscillatore 5,26 Mhz.
L 6 ..... :	3 Henry - 150 Ma.
L 7 ..... :	12 » - 90 Ma.
M 1 .... :	160-0-40 Microampere.
T 1 ..... :	Da 27,8 a 47 Mc.
Come T 1 :	T4 - T7.
T 2 ..... :	Da 46,0 a 82 Mc.
Come T 2 :	T5 - T8.
T 3 ..... :	Da 82 a 143 Mc.
Come T 3 :	T6 - T9.
T 10 .... :	5,25 Mc.
Come T 10:	T11 - T12 - T13 - T14.
T 15 .... :	Primario: 12.000 Ohms. Second.: 600 Ohms. Second.: 5.000 Ohms.
T 16 .... :	Primar.: 115+115 v.- 50/60Hz Second.: 270+270 v.- 150 Ma. Second.: 6,4 volt - 4 Ampère. Second.: 5,0 volt - 3 Ampère.
FS 1 .... :	3 Ampère -250 volt.

VALVOLE

V 1 ..... :	956 - Amplificatrice Alta Frequenza.
V 2 ..... :	954 - Convertitrice.
V 3 ..... :	6AC7 - 1ª Amplificatrice di Media F.
V 4 ..... :	6AB7 - 2ª Amplificatrice di Media F.
V 5 ..... :	6SK7 - 3ª Amplificatrice di Media F.
V 6 ..... :	6H6 - Rivelatrice Modulaz. di ampiezza.
V 7 ..... :	6AC7 - Limitatrice Modulaz. di frequenza.
V 8 ..... :	6H6 - Discriminatrice Modulazione di frequenza.
V 9 ..... :	6SL7 - Amplificatrice di B. F.
V 10 .... :	VR150/30 - Regolatrice di tensione.
V 11 .... :	6V6 - Amplificatrice di B. F.
V 12 .... :	6V6 - Amplificatrice di B. F
V 13 .... :	5U4 - Raddrizzatrice.
V 14 .... :	6J5 - Oscillatrice di nota.
V 15 .... :	955 - Oscillatrice di Alta F.

G. GENZANO - Roma. — *Pur condividendo il Suo punto di vista sulla situazione della stampa italiana di radiotecnica, tanto, come vede, da uscire con una nuova Rivista, non è certo nostra intenzione « soppiantare » gli altri come Lei suggerisce.*
Chiunque abbia a che fare con la radio per motivi professionali o di diletto, ha il proprio interesse nella lettura di tutto ciò che viene stampato sull'argomento e poichè è ben difficile che due Riviste si assomiglino tanto nell'indirizzo e nel contenuto da poter concludere che acquistata una è inutile leggere l'altra, ecco che il lettore cerca di averle tutte e due. Certo che una Rivista va fatta da competenti del ramo cui si indirizza; una Rivista che si rivolga anche ai radianti, ad esempio, se non conta qualche attivo radiante tra i suoi elementi direttivi interessati al buon esito, farà sempre un buco nell'acqua; o sarà troppo teorica o tratterà argomenti di nessun interesse. In favore della Sua tesi stà il fatto che il costo necessariamente alto delle Riviste, potrà far sì che, ad un dato momento, il lettore si limiti all'acquisto della Rivista da lui ritenuta più utile, sacrificando le altre; in tal caso non c'è che da augurarsi di non essere i sacrificati...!

A. CERVETTI - Bologna. — *A Lei risponde in parte quanto scriviamo qui sopra per il sig. Genzano di Roma. Un tipografo ci diceva, giorni or sono, di aver acquistato un certo quantitativo di carta al prezzo di lire 700 al chilogrammo; aperti i colli constatava che si trattava di carta ancora con imballo e sigilli d'anteguerra; in altre parole, della stessa carta che alcuni anni or sono pagava 2 lire al chilogramma! Se allora una Rivista del tipo normale costava 2 lire, oggi dovrebbe dunque costare... 700 lire! E allora i casi sono due, o gli Editori facevano affari d'oro prima o fanno fallimento adesso; forse, delle due ipotesi, la seconda è la più vicina al vero.*

E. MARTINOTTI - Civitavecchia. — *Il permesso di trasmissione viene concesso a chiunque faccia pervenire i prescritti documenti al Ministero competente che è quello delle Poste e Telecomunicazioni - Ispettorato Generale del Traffico Telefonico e Radio Telegrafico. I documenti richiesti sono: Domanda in carta bollata da lire 32 indirizzata al detto Ministero; Certificato di nascita; Certificato penale; Certificato di buona condotta; Dichiarazione di capacità tecnica. Non è prescritta l'iscrizione ad alcuna Associazione ma è senz'altro raccomandabile iscriversi ad una delle due Associazioni di radianti (ARI - Associazione Radiotecnica Italiana, via San Paolo 10, Milano. Sezione di Roma: Ten. Col. Dott. Max Giovannozzi, corso Trieste 65 oppure: R.C.I. - Queste Associazioni curano l'inoltro dei documenti, assegnano i nominativi di trasmissione possono rilasciare la richiesta dichiarazione di capacità tecnica. I permessi concessi si intendono provvisori. Sinora non è prescritto alcun esame nè, cosa strana, è richiesto alcun pagamento di tassa.*

G. GALLO - Trento. — *La tiratura di « Radio News » è di circa 200.000 copie! Siamo convinti che quel fortunato Editore che potesse da noi raggiungere una simile vendita sarebbe capace di fare una Rivista anche più bella ed interessante di « Radio News ». Gli Stati Uniti contano circa 110 milioni di abitanti e noi poco meno della metà così che, fatte le proporzioni, non sarebbe assurdo pensare a 90.000 copie...; sà che l'Editore che, in Italia, riesca a mantenere una vendita sulle 5000 copie, tocca il cielo col dito?*

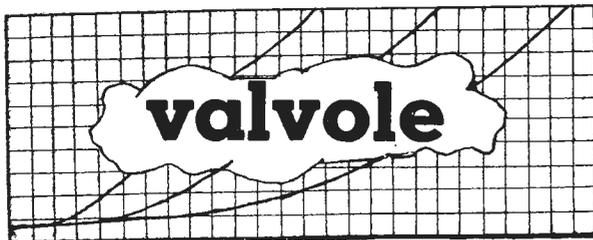
M. MANCINI - Taranto. — *Per le batterie di pile di piccole dimensioni si rivolga alla Ditta « Super Radio », via Bagutta 8, Milano. Per un registratore a filo magnetizzato Le indichiamo la Ditta Castelli, via Boito 8, Milano, mentre per un registratore a maggiore fedeltà di riproduzione è necessario ricorrere al tipo a nastro metallizzato; la TRACO (Via Monte di Pietà 18 - Milano) è importatrice di uno dei più noti modelli americani, il « Sound Mirror » della Brush.*

G. BRUNETTI - Milano. — *Non siamo ancora in grado di precisare quando uscirà la seconda edizione del CALL BOOK ITALIANO; stiamo correggendo e variando diversi indirizzi. La prossima edizione avrà certamente un maggior numero di pagine e sarà presentata non più sotto la veste di fascicolo ma di elegante volumetto.*

ECH 4 - (ECH 21)

Triodo - eptodo a mu variabile, per impiego quale convertitore di frequenza, amplificatore di Alta, Media e Bassa Frequenza e invertitore di fase.

Casa costruttrice: Philips Radio-Eindhoven (Olanda).
Sede italiana: Viale Bianca di Savoia 18, Milano.
Stabilimento a Monza.
Prezzo di Listino: lit. 1670 + 55 tassa.
ECH4 - Serie Rossa.

Dati di accensione.
ECH4 ..... Vf. = 6,3v. — If = 0,350A
ECH 21 .... Vf. = 6,3v. — If = 0,330A

Caratteristiche per il funzionamento della sezione triodo quale amplificatrice di Bassa Frequenza a resistenza-capacità (gT non collegata con g3E).

V_b (V)	R_a MΩ	V_g (V)	I_a (mA)	V_o (V eff)	V_o/V_i	δ tot (%)
250	0,2	-2	1,0	7,5	13	2,5
250	0,2	-4	0,9	7,5	12	2,0
250	0,1	-2	2,0	7,5	14	2,1
250	0,1	-4	1,7	7,5	13	1,6
250	0,05	-2	3,5	7,5	14	2,1
250	0,05	-4	3,0	7,5	13	1,5

Caratteristiche tipiche della sezione triodo.
Va .... 100 V
Vg .... 0 V
Ia .... 12 mA
S .... 3,2 mA/V
μ 22

Capacità
ECH4

a) Sezione eptodo
Cg1 = 5,6 pF
Cg3 = 8,9 pF
Ca = 9,2 pF
Cag1 < 0,002 pF
Cg1g3 < 0,2 pF
Cg1f < 0,001 pF

b) Sezione triodo
Cg = 6,0 pF
Ca = 5,4 pF
Cgk = 3,0 pF
Cak = 2,5 pF
Cag = 2,1 pF
Cgf < 0,3 pF

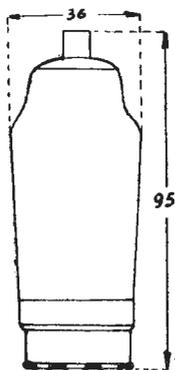
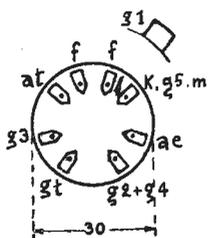
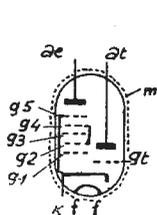
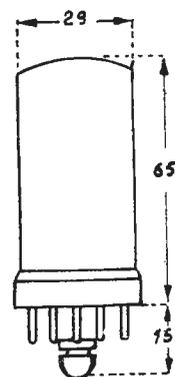
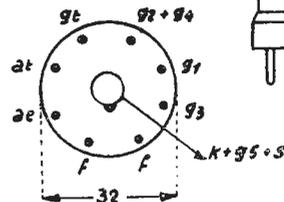
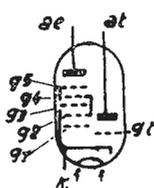
c) Tra eptodo e triodo
CgTg1E . ... < 0,10 pF
C(gT + g3) .. = 14 pF
C(gT + g3)g1E < 0,25 pF
C(gT + g3)aE < 0,10 pF

ECH21

a) Sezione eptodo
Cg1 = 6,5 pF
Cg3 = 8 pF
Ca = 8 pF
Cag1 < 0,002 pF
Cag1g3 < 0,3 pF
Cg1f < 0,007 pF

b) Sezione triodo
Cg = 3,8 pF
Ca = 3,1 pF
Cgk = 2,7 pF
Cak = 1,6 pF
Cag = 1,1 pF
Cgf < 0,1 pF

c) Tra eptodo e triodo
CgTg1E ..... < 0,10 pF
C(gT + g3) .. = 12,3 pF
C(gT + g3)g1E < 0,35 pF
C(gT + g3)aE < 0,10 pF

ECH 4

ECH 21

Caratteristiche per il funzionamento della sezione eptodo quale convertitrice di frequenza (g^3E collegata alla gT). *Schema* 1.

Vb = Va	=	250		V
R ($g^2 + g^4$)	=	24		kΩ
Rk	=	150		Ω
R (g^3 + gT)	=	50		kΩ
Ig^3 + IgT	=	190		μA

Vg^1	=	—2	—24,5	V
V ($g^2 + g^4$)	=	100	250	V
Ia	=	3	—	mA
$Ig^2 + Ig^4$	=	6,2	—	mA
Sc	=	750	7,5	μA/V
Ri	=	1,4	>3	MΩ
Req.	=	55	—	kΩ

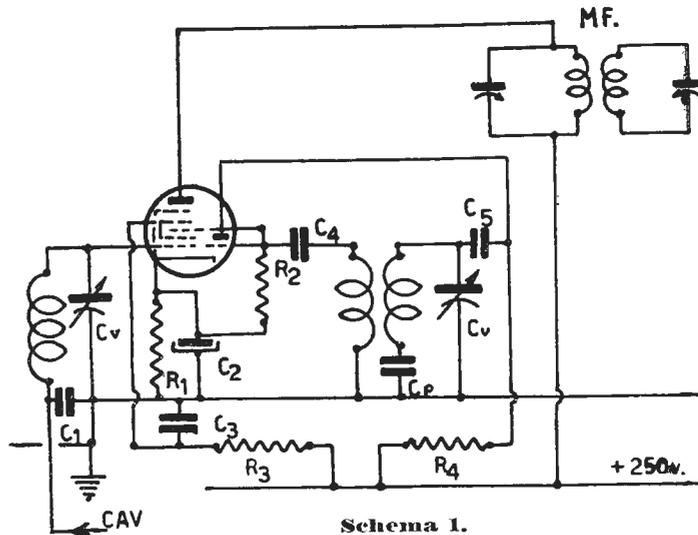
Caratteristiche per il funzionamento della sezione triodo come oscillatrice (g3E collegata alla gT). *Schema* 1.

Vb	=	250	V
RaT	=	20	kΩ
R (gT + g^3E)	=	50	kΩ
I (gT + g^3E)	=	190	μA
IaT	=	4,5	mA
S eff.	=	0,55	mA/V

Valori :

C2 : 0,1 Mfd. - carta
C3 : 0,1 Mfd. - carta
C4 : 50 pf. - mica
C5 : 150 pf. - mica

R1 : 150 Ω - 0,5w.
R2 : 50.000 Ω - 0,5w.
R3 : 24.000 Ω - 1w.
R4 : 20.000 Ω - 1w.

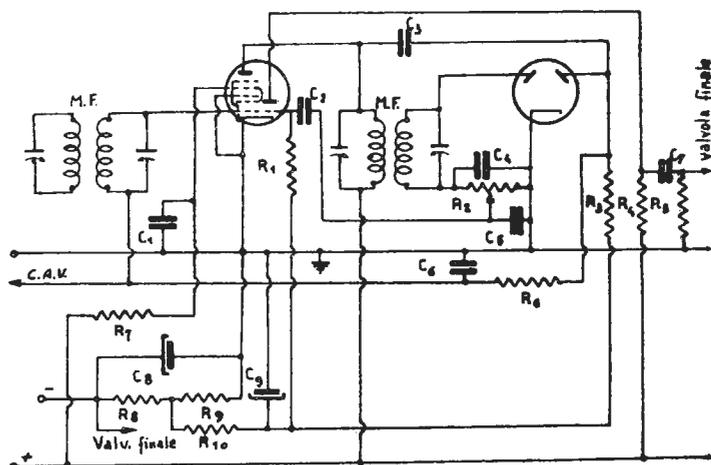
Eptodo miscelatore - triodo oscillatore.

Schema 1.

Caratteristiche per il funzionamento della sezione eptodo quale amplificatrice di media frequenza (g3E non collegata a gT). *Schema* 2.

Vl = Va	=	250			V
Vg^3	=	0			V
R(g^2+g^4)	=	45			KΩ
Vg^1	=	—2	—36	—44	V
V(g^2+g^4)	=	90	—	250	V
I^a	=	5,3	—	—	mA
I(g^2+g^4)	=	3,5	—	—	mA
S	=	2200	22	2,2	μA/V
Ri	=	0,9	>10	>10	MΩ
$\mu g^2 g^1$	=	18	—	—	—
Req.	=	7,5	—	—	kΩ

Valori :

C1 = 0,1 Mfd.
C2 = 10.000 pf.
C3 = 25 ÷ 50 pf.
C4 = 100 pf.
C5 = 25 pf.
C6 = 0,1 Mfd.
C7 = 10.000 pf.
C8 = 50 Mfd.
C9 = 25 Mfd.
R1 = 2 MΩ
R2 = 0,5 MΩ
R3 = 1 MΩ
R4 = Ra T
R5 = 0,7 MΩ
R6 = 1 MΩ
R7 = R ($g^2 + g^4$)
R10 = 10.000 Ω

Eptodo amplificatore in M. F.
Triodo amplificatore B F.

Schema 2.

Caratteristiche per il funzionamento quale invertitrice di fase per pilotare uno stadio amplificatore in opposizione (push-pull) *con controllo dell'amplificazione sulla griglia* 1.

***A*) Senza controreazione negativa.**

1) Vb = 250V; Rk = 650Ω;
RaE = 0,2MΩ; R6 = 14.000Ω ;
RaT = 0,1MΩ; R(g^2 + g^4) = 0,3MΩ.

$-V_R$ (V)	I_aE+I_aT (mA)	$I(g^2+g^4)$ (mA)	V_o (V eff)	$\frac{V_o}{V_i}$	δ tot (%)
0	2,55	0,67	10	115	1,8
5	2,35	0,46	10	40	5,2
10	2,20	0,34	10	15	9,0
15	2,10	0,24	10	9	10
20	2,05	0,18	10	5	12

2) Vb = 250V; Rk = 450Ω;
RaE = 0,1MΩ; R6 = 7000Ω ;
RaT = 0,1MΩ; R(g^2 + g^4) = 0,12MΩ.

$-V_R$ (V)	I_aE+I_aT (mA)	$I(g^2+g^4)$ (mA)	V_o (V eff)	$\frac{V_o}{V_i}$	δ tot (%)
0	3,3	1,52	10	90	1,6
5	2,9	1,12	10	35	5,6
10	2,6	0,87	10	15	7,0
15	2,3	0,68	10	7	7,1
20	2,15	0,55	10	5	8,0

Valori :

C1 : 10.000 pf. - carta
C3 : 0,1 Mfd. - carta
C4 : 10.000 pf. - carta
C5 : 10.000 pf. - carta
C6 : 10.000 pf. - carta
R1 : 1,5 MΩ - 0,25 w
R3 : 1 - MΩ - 0,25 w

R4 : R (g^2 + g^4)
R5 : RaE.
R7 : RaT.
R8 : 0,7 MΩ
R9 : 0,7 MΩ
R2 : RK
R6 : vedi sopra

***B*) Con controreazione negativa.**

1) Vb = 250V.; Rk 650Ω;
RaE = 0,2MΩ; RaT = 0,1MΩ;
R (g^2 + g^4) = 0,25MΩ.

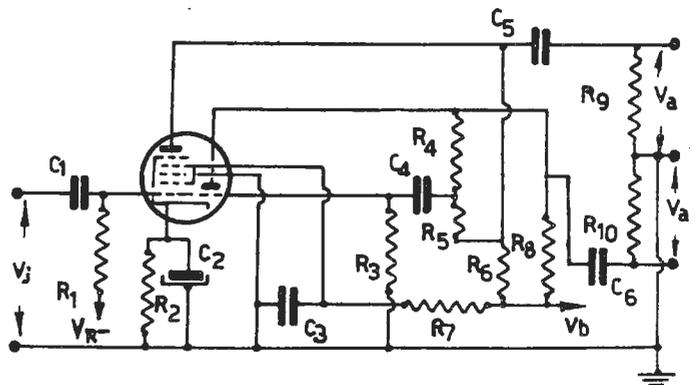
$-V_R$ (V)	I_aE+I_aT (mA)	$I(g^2+g^4)$ (mA)	V_o (V eff)	$\frac{V_o}{V_i}$	δ tot (%)
0	2,5	0,75	10	100	0,8
5	2,45	0,58	10	30	3,7
10	2,35	0,43	10	15	4,5
15	2,25	0,32	10	10	6,2
20	2,15	0,24	10	6	7,5

2) Vb = 250V; Rk = 400Ω;
RaE = 0,1MΩ; RaT = 0,1MΩ;
R(g^2 + g^4) = 0,1MΩ.

$-V_R$ (V)	I_aE+I_aT (mA)	$I(g^2+g^4)$ (mA)	V_o (V eff)	$\frac{V_o}{V_i}$	δ tot (%)
0	3,7	1,78	10	90	1,6
5	3,35	1,20	10	40	2,8
10	2,95	0,80	10	15	5,8
15	2,6	0,54	10	9	5,8
20	2,45	0,38	10	5	7,5

Valori :

C1 : 10.000 pf. - carta
C3 : 0,1 Mfd. - carta
C4 : 10.000 pf. - carta
C5 : 10.000 pf. - carta
C6 : 10.000 pf. - carta
—
R1 : 1,5 MΩ - 0,25 w.
R3 : 1,0 MΩ - 0,25 w.

R 4 : 1,1 MΩ - 0,5 w.
R 5 : 1 MΩ - 0.5 w.
R 6 : Ra E.
R 7 : R (g^2 + g^4)
R 8 : Ra T.
R 9 : 0,7 MΩ
R10 : 0,7 MΩ
R 2 : RK

Condizioni limite per il funzionamento della sezione eptodo.

Vao	=....	max 550 V
Va	=....	max 300 V
Wa	=....	max 1,5W
V ($g^2 + g^4$)o	=....	max 550 V
V($g^2 + g^4$) (Ia=3mA)	=....	max 100 V
V($g^2 + g^4$) (Ia<1mA)	=....	max 300 V
W ($g^2 + g^4$)........	=....	max 1 W
Vg1 (Ig1=+0,3μA)	=....	max —1,3V
Vg3 (Ig3=+0,3μA)	=....	max —1,3V
Ik.................	=....	max 15 mA
Rg1k	=....	max 3 MΩ
Rg3k	=....	max 20 kΩ
Vfk	=....	max 50 V

Condizioni limite per il funzionamento della sezione triodo.

Vao	=....	max 550 V
Va	=....	max 175 V
Wa	=....	max 0,8W
Vg (Ig=+0,3μA) ..	=....	max —1,3V
Rgk	=....	max 3 MΩ

La nostra Rivista, largamente diffusa nel campo di tutti i cultori della radio, può considerarsi il mezzo più efficace ed idoneo per far conoscere a chi può maggiormente interessare una particolare offerta o richiesta di materiale, di apparecchi, di lavoro, di impiego ecc. - La pubblicazione di un « avviso » costa L. 15 per parola - in neretto: il doppio - Tasse ed I.G.E. a carico degli inserzionisti.

« QST » - Gennaio e Febbraio 1947 - comprerei - Figuera Silva - Pacini 52 - Catania.

Leica - Summitar 1:2 - nuovissima - cedo - Eventualmente autoscatto - schermo zero - Offerte A.P. presso « RADIO ».

« QST » - Numeri 6 e 9 del 1942 - N° 11 del 1943 - N° 12 del 1944 - N.ri 2-6-7-8-11 del 1945 - N° 1 del 1946 - acquisterei - Precisare pretese - R.B. presso « RADIO ».

Elementi attivi - conoscenze ambienti radio propria città, possono guadagnare interessanti provvigioni; lavoro facile senza impiego di capitale. Scrivere: U.P.R. presso « RADIO ».

Il servizio di Consulenza riguarda esclusivamente quesiti tecnici. Le domande devono essere inerenti ad un solo argomento. Per usufruire normalmente della Consulenza occorre inviare Lire 150; se viene richiesta la esecuzione di schemi la tariffa è doppia mentre per una risposta diretta a domicilio occorre aggiungere Lire 120 alle tariffe suddette.

GIROLDI A. Ancona. *Chiede informazioni sul sistema generalmente usato per determinare la sensibilità di un ricevitore.*

Il confronto di sensibilità tra due ricevitori può essere effettuato ad orecchio in maniera molto relativa. Per determinare la sensibilità di un ricevitore si è stabilito che essa venga indicata come quel segnale che è necessario sia applicato al morsetto di antenna per ottenere una potenza d'uscita di 50 millivatt.
Il segnale, con i ricevitori moderni, è dell'ordine del microvolt (efficace).
Per la misura si deve portare il potenziometro regolatore di volume nella posizione di massima amplificazione; deve essere inoltre sostituito il collegamento alla bobina mobile dell'altoparlante con il collegamento ad una resistenza di uguale valore, in parallelo alla quale sarà inserito un voltmetro per tensione alternata. Il segnale in entrata del ricevitore, proveniente da un oscillatore tarato, sarà immesso attraverso alla cosiddetta antenna fittizia " standard ".
Tale antenna è costituita da un condensatore di 200 Pf. e da una bobina da 40 microhenri in serie. La bobina è shuntata poi da un condensatore da 400 Pf e da una resistenza di 400 ohm posta in serie a quest'ultimo.
La potenza d'uscita è data dalla formula:

$$W_u = \frac{V_u^2}{R} \text{ in watt}$$

nella quale V_u è la tensione letta sul voltmetro ed R la resistenza risultante dall'assieme del parallelo voltmetro-bobina mobile; generalmente la resistenza dello strumento è elevata ed allora si può fare a meno di prenderla in considerazione, e si applica il solo valore della resistenza di carico della bobina.

INDICE DEGLI INSERZIONISTI

Le inserzioni pubblicitarie sulla Rivista "RADIO" sono **le più convenienti** perchè le nostre tariffe risultano inferiori a quelle da altri praticate, **le più efficaci** perchè la tiratura è tra le più alte delle Riviste del ramo.

"RADIO" sarà presto in vendita in Francia, Belgio e Svizzera e, in seguito, anche in altri Paesi europei ed extraeuropei. Tutte le Ditte hanno il massimo interesse nelle nostre inserzioni pubblicitarie. La tabella delle tariffe viene inviata a semplice richiesta.

Tiratura del presente numero: **copie 6000**

MICROSON RADIO

COSTRUZIONE APPARECCHI E MATERIALE RADIO

TORINO . comunica *l'inizio della produzione di serie.*

I nuovi apparecchi ed i nuovi prodotti saranno annunciati sui prossimi numeri di questa Rivista.

MICROSON RADIO COSTRUISCE: **RICEVITORI - TRASMETTITORI - PARTI STACCATE**